# GEOLOGISKA FÖRENINGENS
I STOCKHOLM
# FÖRHANDLINGAR.

BAND 20. Häfte 4. N:o 186.


**Mötet den 7 April 1898.**

Ordförande frih. DE GEER.

Föreningen beslöt i enlighet med Styrelsens förslag att från innevarande års början utbyta publikationer med *Mc Gill University*, Montreal, Canada.

---

Frih. DE GEER höll föredrag om *uppkomsten af mellersta Sveriges slätter och sjöar*. En uppsats om detta ämne kommer framdeles att intagas i förhandlingarna.

Hr J. G. ANDERSSON lemnade i anslutning till frih. DE GEERS föredrag några meddelanden rörande *sänkningsområdet vester om Hjelmaren*, hvilket han haft tillfälle att i detalj studera.

Detta sänkningsfält är begränsadt och styckadt genom tvenne system af förkastningslinier, ett nord-sydligt och ett ost-vestligt. Det förstnämnda systemet representeras af blott en eller möjligen tvenne mot norr konvergerande spricklinier, som markera gränsen mellan silurslätten och urbergshöjden i vester (Kilsbergen). Till det andra systemet höra fyra stora brottlinier, som styckat landskapet i temligen jemnbreda urbergsskifvor, hvilka dislocerats olikformigt på det sätt, att hvarje skifvas norra kant förblifvit stillastående, medan sänkningen nått sitt största belopp vid eller i närheten af den södra kanten. Den nordligaste af

dessa linier löper fram söder om sjön Väringen, bestämmer Arboga-åns lopp mot öster samt bildar södra stranden af Mälarens vestligaste del. Den andra linien framgår söder om Örebro och bildar den södra begränsningen för Hjelmarens vestligaste fjärdar. Den tredje linien bildar gränsen mellan silurslätten och den urbergshöjd, som framlöper söder om Vretstorps och Hallsbergs stationer och som i sin fortsättning mot öster bildar stora Hjelmarens sydstrand. Den sydligaste linien begränsar sjöarna Tisaren och Sottern i söder. Alla de nu nämnda sjöarna, Väringen, Mälaren, Hjelmaren, Tisaren och Sottern, kunna sålunda helt eller delvis betecknas såsom ensidiga sänkningssjöar. Ej blott sjöarnas form, utan äfven vattendragens lopp är i denna trakt orienteradt efter de nämnda brottlinierna.

Att de nämnda förkastningarna äro af postsilurisk ålder, torde få anses mycket sannolikt redan på grund af analogien med andra skandinaviska sänkningsområden med säkert postsiluriska dislokationer. För att vinna direkta och afgörande bevis för detta antagande borde dock dels vid brottlinierna eftersökas brecciebildningar med postsilurisk prägel, dels visas, att silurlagren stupa in mot förkastningslinierna.[1] En temligen bred och ytterst kraftigt utbildad brecciezon har också träffats i urbergsbranten nära Vretstorps station. Visserligen har det ännu icke lyckats att i breccian finna kambriska eller siluriska bergartsfragment, men breccians förekomstsätt synes dock med bestämdhet antyda, att den tillkommit först efter de kambrisk-siluriska lagrens bildning.

Silurlagrens stupning är (utom i de fall då landisen åstadkommit lokala rubbningar) i Nerike så ringa, att den ej kan afläsas med den af geologer vanligen använda klinometern. För att afläsa denna ringa stupning har i stället brukats en s. k.

[1] Det sedan länge kända förhållandet, att förkastningar på ett par ställen förekomma inom silurfälten, kan ju med viss rätt tydas såsom ännu ett skäl för antagandet af de stora brottliniernas postsiluriska ålder, ehuruväl det ej får anses bevisadt, att de små förkastningarna inom silurfälten och de stora vid dessas gränser äro af samma ålder. (Senare tillägg af J. G. Andersson.)

riktkvadrant, ett instrument, som förr användes vid fältartilleriet för kanonernas höjdriktning och med hvilket stupningen kan skarpt afläsas på 0.1°. Genom dessa mätningar har det framgått, att silurlagren förete en visserligen svag, men, som det synes, lagbunden stupning in mot de förkastningslinier, som begränsa silurområdet i söder och vester.

Hr DAHLBLOM höll föredrag om *ebb- och flodfenomenet samt jordskorpans höjning och sänkning.*

Föredraganden redogjorde i korthet för storleken af den kraft, som åstadkommer ebb och flod, och framhöll att denna kraft, då den har sitt största värde, uppgår till endast en tiomilliondel af tyngdkraften, och att det egentligen blott är komposanten i horisontal rigtning, som åstadkommer flodvågen. Denna komposant får sitt största värde i de punkter, der månens höjd öfver horisonten är 45°.

Den alstrade flodvågen framgår från Australien till New Foundland 2,600 sjömil på ett dygn. eller omkring 300 *m* per sekund, förorsakande högvatten samtidigt vid Afrikas vestkust och Amerikas ostkust.

Ebb- och flodfenomenet antyder onekligen stor hållfasthet hos jorden i sin helhet, men föredraganden påvisade, att detta direkt är beroende af det i jordens inre rådande trycket, så att man icke är berättigad att deraf sluta sig till, att jordens inre är fast.

Föredraganden häfdade den åsigten, att jorden vore oelastisk men plastisk, så att berggrunden ger vika för ökad belastning, och androg några omständigheter som antyda detta.

Hr SVENONIUS lemnade en af tabell och kartor belyst redogörelse för *strandlinierna vid Torneträsk.* Se uppsatsen härom i detta häfte af förhandlingarna.

Sekreteraren anmälde till intagande i förhandlingarna:

G. HOLM. Palæontologiska notiser.

Sedan förra mötet hade N:o 185 af Föreningens förhandlingar färdigtryckts.

# Om de vid syenitbergarter bundna jernmalmerna i östra Ural.[1]

Af

A. G. Högbom.

Såsom deltagare i den för medlemmar af internationela geologkongressen i Petersburg sistlidne sommar anordnade exkursionen till Ural hade jag tillfälle att se några af de der förekommande, sedan gammalt berömda »magnetbergen». Ehuru jag redan förut, på grund af hvad som var att inhemta i litteraturen, hade väntat mig finna analogier mellan dessa malmförekomster och våra norrbottniska af typen Kirunavara-Loussavara, var det likväl icke utan öfverraskning, jag fann dessa analogier sträcka sig så långt som de verkligen göra; de bland Geologiska Föreningens medlemmar, som vid sammankomsten d. 3 sistl. mars jemförde de af mig från Ural och af Lundbohm från Kirunavara framlagda sviterna, torde också icke kunnat undgå att erkänna de långt gående likheterna i både bergarternas och malmernas karaktärer, likheter så mycket mera slående, som det framlagda åskådningsmaterialet utvalts utan någon föregående jemförelse mellan de från båda förekomstgrupperna insamlade profven och med uteslutande hänsyn till att framhålla det för hvardera mest karaktäristiska. Man torde tryggt kunna säga, att det icke finnes några kända malmfyndigheter, som geologiskt och petro-

[1] Den ryska litteraturen om dessa malmförekomster finnes uppgifven i den till kongressens exkursioner publicerade guiden, från hvilken också de här meddelade profilerna äro reproducerade.

grafiskt närmare än dessa Uralska ansluta sig till våra Kirunavaramalmer; på samma gång som de gent emot alla andra jernmalmer representera en alldeles särskild geologisk-petrografisk typ, lika väl markerad som t. ex. de basiska eruptivernas titanomagnetitmalmer af typen Taberg.

Till det rent praktiska intresse Kirunavaramalmen f. n. ådrager sig kommer det teoretiska spörsmålet om dess genesis; äfven det af en viss praktisk betydelse, emedan dess lösning kan gifva ledning för fortsatta undersökningar inom petrografiskt likartade områden i andra trakter af Norrland. Ur den synpunkten torde det vara på sin plats att lemna några meddelanden om motsvarande malmer i Ural; detta så mycket hellre som litteraturen häröfver är både knapphändig och svårtillgänglig och i vissa delar kan verka vilseledande på dem, som blott ur denna skola bilda sig en föreställning om ifrågavarande Uralmalmers geologi. Det var visserligen endast korta besök, som kunde egnas dessa malmberg, men då de genom ofantliga dagbrott äro väl blottade, så var det lätt att under den utmärkta ledningen af exkursionens med traktens geologi genom egna arbeten väl förtrogne anförare Th. Tschernyschew få en god inblick i malmens geologiska uppträdande.

Uralkedjan kan efter längdutsträckningen delas i två topografiskt och geologiskt ganska skarpt skilda hälfter, af hvilka den vestliga bildar Ural i geografisk-topografisk mening, den östra deremot genom en djupgående abrasion nivellerats, så att den topografiskt icke, eller endast i ringa mån, skiljer sig från den sibiriska slätten. Öfvertvärar man bergskedjan från vester till öster, träffar man på europeiska sidan till en början permokarboniska och karboniska aflagringar, som deltagit i veckningen, men snart träda dessa alldeles tillbaka för devoniska bildningar, hvaraf allt äldre led blifva rådande, ju längre man kommer mot öster. Samtidigt blifva veckningarna intensivare och bergarterna mera metamorfoserade, så att de öfver stora områden antaga samma utseende som våra fjelltrakters metamorfiska kambrisk-siluriska fjellskiffrar. Metamorfosen går stundom så långt, att

det utbildas grofva granatgneiser och andra helkristalliniska skiffrar, i hög grad påminnande om bergarterna i »det metamorfiske strög» i det Trondhjemske, och man skulle då fullständigt förlora den stratigrafiska orienteringen, om ej här och hvar kalkstenarne, ehuru äfven de starkt kristalliniska, bevarat rester af den underdevoniska faunan. När man nalkas östra sidan af Uralbergen, börja grönstenar med tillhörande skiffrar och tuffer att allt rikligare uppträda och blifva snart alldeles dominerande. Samma bergarter jemte med dem förbundna graniter, syeniter, motsvarande ytbergarter och deras tuffer fortsätta vidare österut och bilda den rådande berggrunden inom hela den östra, till ett slättland abraderade halfvan af Ural. Endast här och hvar, men dock tillräckligt ofta för att ådagalägga nämnda eruptivbergarters samtidighet (eller delvis något yngre ålder), finnas mellan dem eller deras tuffer inklämda fossilförande underdevoniska kalkstenar. Enligt de ryska geologernas uppfattning förekomma i Ural öfverhufvud inga bergarter äldre än devon. Några fullt afgörande bevis för, att ej en del gneiser i östra Ural (exempelvis vid Kychtym) kunna vara prædevoniska, torde dock ej vara gifna. Dermed må nu emellertid förhålla sig huru som helst, säkert är likväl, att de till struktur och sammansättning så vexlande eruptivbergarter, som följa östra Ural efter bergskedjans hela längd, och vid hvilka de här nedan afhandlade, liksom ett stort antal af Urals öfriga malmdepositioner äro bundna, icke äro äldre än underdevon.

Liksom denna zon af eruptivbergarter, betraktad såsom helhet, sträcker sig i Uralkedjans riktning, så är det äfven regel, att dess särskilda länkar hafva en liknande utsträckning, och det är anmärkningsvärdt, att den hos många af dessa bergarter genom en mer eller mindre utpräglad slirighet i stort och smått framkallade primära parallelstrukturen företrädesvis stryker i samma riktning. Då nu derjemte en med veckningen öfverensstämmande tryckförskiffring ofta förekommer, isynnerhet hos de tuffogena bergarterna, så synas förhållandena tala för ett visst samband mellan och en viss liktidighet för veckningsprocessen

och eruptionerna, så att bergskedjebildningen, åtminstone i östra Ural, börjat redan under devonisk tid.

De syenitiska bergarter, hvilkas malmer här äro i fråga, bilda en ungefär nord-sydlig, 70 *km* lång och några få till 15 *km* bred zon längs asiatiska sidan af Uralbergen,[1] och den faller just inom det bälte, som bildar öfvergången mellan dessas höjdryggar och den sibiriska slätten. Den öfverskäres ungefär 15 mil norr om Ekaterineburg af den transuralska banan. De mest betydande magnetitmalmerna inom denna zon fördela sig på tvenne områden, det ena vid zonens norra ända i berget *Blagodat*, det andra vid grufstaden Nischny Tagil c:a 5 mil längre söderut, hvars tvenne förnämsta jernmalmdepositioner tillhöra *Wyssokaïa Gora* och *Lebiajaïa*.

De inom denna zon uppträdande syenitiska bergarterna visa enligt de ryska geologerna å ena sidan öfvergångar till surare granitiska bergarter och kvartsporfyrer, å andra sidan till de petrografiskt mycket vexlande grönstenar med porfyriter och tuffer, som på alla sidor omsluta syenitzonen. Bergarterna inom denna betecknas öfvervägande såsom syenitporfyrer; mångenstädes — och särskildt kunde detta observeras vid Wyssokaïa — antaga bergarterna emellertid en rent granitkornig, stundom till och med ganska grofkristallinisk struktur. Det egendomliga härvid är, att sådana granitiskt struerade syenitvarieteter hastigt och slirartadt vexla med felsitiskt utbildade och trakytoidalt struerade syenitporfyrer. Härigenom och genom den af olika färgnyanser eller andra variationer i utseendet framkallade växlingen ger det hela intryck af bankning eller lagring, ett intryck som i ännu högre grad gör sig gällande, der de i dessa bergarter konformt inneslutna malmerna uppträda.

Några analyser å dessa syenitbergarter äro, såvidt jag kunnat finna, icke offentliggjorda; af deras mineralogiska sammansättning, som visar riklig plagioklas, dels sjelfständig, dels som perthit, kan emellertid slutas, att de åtminstone till öfvervägande

[1] Traktens berggrund är utlagd å den karta (skala 1 : 420,000), som åtföljer kap. IX af den till kongressens exkursioner utgifna guiden.

del måste vara natronrika bergarter. Jernmagnesiasilikater synas i regel spela en mera underordnad rol, dock finnas varieteter, som innehålla augit (eller uralit), stundom äfven biotit, någorlunda ymnigt; dessa äro dock genom öfvergångar förbundna med de för trakten, såsom det förefaller, mera normala, af nästan uteslutande fältspat bestående bergarterna. Apatit, titanit och zirkon iakttagas af och till i preparaten, men äro i regel påfallande sparsamma. I flera preparat har jag under mikroskopet funnit augitfria eller nästan augitfria bergarter, såväl de granitkorniga som de porfyriska, innehålla rikligt, efter uppskattning ända till 20 % och mera, magnetit i små, gerna idiomorft utbildade kristaller; så att bergarten består af nästan uteslutande fältspat och magnetit. Magnetitkornens storlek harmonierar i regel med bergartens gry i öfrigt. Någon gång bildar magnetiten större korn eller klumpformiga sammangyttringar. Ibland är syenitporfyren (t. ex. vester om Wyssokaïa Gora) utbildad som mandelsten. Jag har icke varit i tillfälle att se denna i friskt tillstånd under mikroskopet, men i en syenitbreccia, der brottstycken af mandelsten ingå, finnas magnetitkornen koncentrerade, så att de bilda en svart zon omkring de hufvudsakligen af kalkspat fyllda mandlarna. Äfven i dessa fall synes magnetiten vara en otvifaktig primär beståndsdel i bergarten. Den ej omvandlade syenitens och syenitporfyrens färg är dels rent blekröd, dels gråröd till grå, och de olika färgvarieteterna växla ofta slirformigt liksom strukturvarieteterna; dock dominerar gerna inom samma trakt den ena färgvarieteten. Det synes mig icke osannolikt, att de grå färgerna väsentligen bero på i bergarten ingående magnetit, mer om denna förklaring för alla fall träffar in, må vara osagdt, då jag icke haft tillfälle att undersöka tillräckligt många prof. Jag har något utförligt omnämnt magnetitens rikliga primära uppträdande i en del af dessa bergarter, dels emedan det i och för sig är ganska egendomligt att finna bergarter, som föröfrigt utgöras af nästan enbart alkalifältspater, innehålla så ymnigt magnetit, dels emedan förhållandet synes vara af vigt för tolkningen af de mera samlade malmdepositionerna inom dessa syenitbergarter.

Till hvad ofvan sagts om bergarternas struktur må läggas, att de ofta såväl makroskopiskt, som ännu mera under mikroskopet visa särdeles vacker fluidalstruktur, framkallad af en subparallel eller trakytoidal anordning af fältspatlisterna, och att i de porfyriska varieteterna, äfven om de icke äro synnerligen finkorniga, fältspatlisterna gerna tendera till radial gruppering, så att de bilda ett slags grofva sfäroliter eller hvad man kunde kalla radialstråliga sfärolitskelett. Dessa och andra primära strukturer, som göra bergarternas magmatiska genesis alldeles obestridlig, äro väl ibland förstörda genom bergskedjetryck eller ännu oftare genom dekomposition af bergarterna, men man finner dem dock så allmänt i de malmerna omslutande bergarterna, att det icke är möjligt förneka, att malmerna i dessa fall verkligen ligga i eruptivbergarter. Uti de starkt epidot- eller zoisitvandlade syeniterna i vestra delen af Wyssokaïa Gora och äfven på andra ställen ses uti den medelkorniga bergarten mörka fläckar af i medeltal några centimeters genomskärning, liggande än mera enstaka än liksom flockvis. Vid mikroskopisk undersökning af trenne der tagna prof befunnos fläckarne utgöras af magnetitrik, fluidalstruerad syenitporfyr, och deras begränsning mot bergarten omkring företedde ojemna konturer med inbugtningar. Dessa inneslutningar torde snarast vara att uppfatta såsom brottstycken, hvilka af den magma, som ryckt med sig dem från förut stelnade partier, blifvit rundade genom resorbtion; att anse det hela såsom en tuffbreccia finnes ingen grund för, då inneslutningarnas matrix, ehuru betydligt omvandlad, ännu stundom kan igenkännas såsom en någorlunda grofkornig syenit. Å andra sidan må emellertid påpekas, att verkliga tuffer och tuffbreccior af syenitbergarterna förekomma på ett egendomligt sätt inneslutna i dessa, så att de på sina ställen synas ingå såsom integrerande länkar i det af dessa intagna området. Detta förhållande i förening med den förut anmärkta hastiga öfvergången mellan grofkristallinisk syenit och verklig syenitporfyr eller felsitliknande sådan, öfvergångar som stundom (t. ex. i Wyssokaïa Gora) försiggå inom en zon af endast något tiotal meters bredd,

ger vid handen, att bergarternas mer eller mindre kristalliniska utbildning i dessa fall icke är en så exklusiv funktion af det djup, hvarpå de stelnat, som man i allmänhet eljes inom petrografien brukar antaga. I det stora hela torde denna komplex af bergarter, inklusive de eugranitiskt korniga, få anses såsom i genetiskt hänseende närmast hänförliga till ytbergarterna.

De sekundära omvandlingar, som utom de af bergskedjebildningen direkt förorsakade träffat dessa bergarter, äro till sina verkningar af två skilda slag. Den ena kategorien står i samband med dislokationsplan och yttrar sig i regel på det sätt, att syenitbergarterna i dessas liggande äro i hög grad epidot-(resp. zoisit-)vandlade under samtidig bildning af granat, zeoliter, klorit, kvarts, kalkspat m. m. (jfr profilerna fig. 1 och 2). Den primära strukturen kan i sådan händelse vara fullständigt utplånad, men det förekommer ock, att den fluidala anordningen af fältspatlisterna ännu, t. o. m. makroskopiskt, kan skönjas.

Den andra arten af omvandling är en normal vittring genom atmosferilierna, så att bergarten till flera meters, t. o. m. tiotals meters djup från dagytan är fullständigt dekomponerad till ljusa, brokiga leror. Vid Wyssokaïa Goras storartade dagbrott kan denna dekomposition af bergarterna på ett synnerligen instruktivt sätt studeras. Genom denna process ha också de i syeniten uppträdande malmerna i stor utsträckning befriats från sina af kis och apatit förorsakade oarter, på samma gång som dessa minerals vittring och utlakning gifvit upphof till betydande metasomatiska malmbildningar (jernmalmer, kopparmalmer och malakit m. m.) uti de i närheten anstående kalkstenarna och vid dessas kontakter mot omgifvande tuffskiffrar. Det eger derför ett visst topografiskt samband rum mellan syenitbergarternas primära malmförekomster och en del i deras närhet förekommande sekundära malmdepositioner af metasomatisk natur (s. k. kontaktmalmer). Detta förhållande påpekas, emedan det till en viss grad synes förklara den på flera ställen oriktiga framställningen af syeniternas malmer såsom dylika kontaktmalmer. Man synes nämligen ha velat tillämpa en och samma tydning på dessa

genetiskt skilda malmgrupper och dervid sökt komma undan den svårighet, som ligger uti syenitmalmernas läge i syenitiska bergarter, genom antagandet att dessa bergarter vore ett slags lagergångar i malmen. Så vidt jag i denna punkt rätt fattat K. JOHANSSONS i flera afseenden förtjenstfulla framställning »Om Rysslands malmtillgångar och bergshandtering»,[1] så skulle hans uppfattning, som förövrigt synes vara gängse bland de ryska bergsingeniörerna, närmast vara den nu nämnda. Enligt ett annat uppfattningssätt skulle åter malmerna vara metasomatiskt bildade i syeniten, och man har dervid tänkt sig, att dislokationerna varit bestämmande för omvandlingens förlopp. Det ena som det andra betraktelsesättet är emellertid, såsom torde framgå af redogörelsen för malmernas egenskaper och uppträdande, ohållbart, och detsamma gäller om alla andra hypoteser, som tillskrifva malmerna ett annat bildningssätt och en annan bildningstid än de dem omslutande syenitbergarterna.

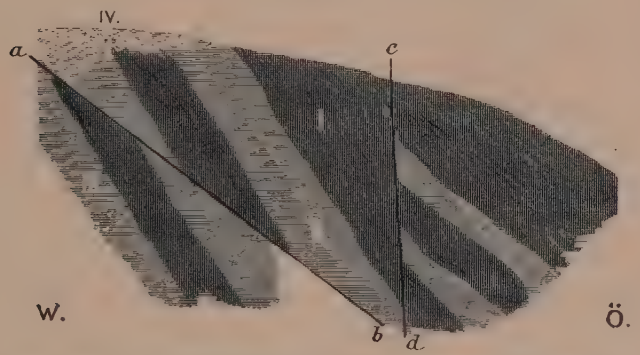
Ehuru det inom syeniten finnes ett antal smärre eller ännu obearbetade och derför till sina dimensioner mindre kända jernmalmsförekomster, är det i första rummet de tre malmbergen *Wyssokaïa*, *Lebiajaïa* och *Blagodat*, som gifva de bästa upplysningarna om malmens uppträdande.

*Wyssokaïa Gora* höjer sig inemot 100 *m* öfver slätten omedelbart invid Nischny Tagil. Berget är till sin begränsning temligen rundt och har en tvärgenomskärning af väl 500 *m*. I dess nedre delar, liksom närmast omkring detsamma är berggrunden genomvittrad till ett ofta ansenligt djup. I de på södra och vestra sidan anlagda ofantliga dagbrotten äro emellertid den friska bergarten och malmen väl blottade, och det visar sig der, att malmen förekommer i ett antal genom förkastningar afbrutna bankar af några, intill 20 à 30 *m* mäktighet. Dessa bankar förlöpa konformt med den angränsande bergartens af vexlande gry och färg framkallade parallelstruktur. I en och samma skärning iakttogos bälten af gröfre och finkornigare syenit, syenitporfyr och täta, hälleflintliknande varieteter. Stupningen är i det södra

[1] Jernkontorets Annaler 1894, sid. 174.

dagbrottet temligen brant åt öster, i det vestra iakttagas svaga böjningar i den af malmbankar och nämda bergarter bestående komplexen. I de stora dislokationsplanens liggande är bergarten mer eller mindre epidotiserad; der iakttogos också uti vestra dagbrottet de förut omtalade mörka inneslutningarna i bergarten. I toppen och sydvestra delen af berget anstår en vacker breccia af sammankittade skarpkantiga brottstycken, som öfvervägande utgöras af flera slags syenitporfyrer. Rörande denna breccias geologiska förhållande till bergarterna i öfrigt uti detta berg kunde jag icke erhålla klarhet. Att det emellertid icke är en förkastnings-, utan en eruptiv-breccia, synes framgå af dess sam-

Fig. 1.




Profil från södra dagbrottet i Wyssokaïa (efter TSCHERNYSCHEW).
I malmbankar; II syenitbergarter; III epidotiserade syenitbergarter; IV jordtäckt; a—b, c—d dislokationsplan.

mansättning. Malmens gränser mot syenitbergarterna se på afstånd ut att vara fullt skarpa. Vid granskning på nära håll, eller under mikroskopet visar det sig emellertid, att en öfvergång dock eger rum inom en zon af en eller annan centimeter mellan den rena malmen och den rena bergarten; och denna senare innehåller stundom i närheten af gränsen små strimmor eller körtlar af magnetit. Malmbankarne äro skarpt afskurna genom dislokationslinierna och i dessas föröfrigt obetydliga brecciebildningar uppgifvas brottstycken af malm ingå, liksom också malmytan efter dislokationerna visar friktionsmärken. Dessa för-

hållanden, liksom malmens hela förekomstsätt gifva vid handen, att malmens bildning icke kan ställas i något samband med dislokationerna och efter dem försiggångna metasomatiska processer.

Till gryet är malmen vexlande, men i regel dock temligen finkornig till tät; den är betydligt förorenad af (kopparhaltig) svafvelkis samt apatit, hvilka likväl genom förvittring kunna vara nästan fullständigt utlakade. I sådant fall blir malmen lucker och porös, eller också kalkhaltig på grund af kalkspatfyllnad i håligheterna, och magnetiten är delvis pseudomorft omvandlad till hämatit (martit). Silikater ingå endast obetydligt och troligen i regel icke mera än till högst några få procent i malmen. Manganhalten uppgår till en eller ett par procent; äfven skall spår af vanadin förekomma; deremot är icke titan påvisad. På klyftytor i malmen observeras ofta (liksom i de längre fram beskrifna bergen) en malakitbeläggning, utan tvifvel härledande sig från kisens förvittring.

*Lebiajaïa* ligger norr om Nischny Tagil vid pass en half mil ifrån Wyssokaïa. I den här mera flacka och jordtäckta terrängen är malmen blottad genom stora dagbrott på en sträcka, som efter uppskattning torde belöpa sig till 1 *km*. Hufvudmalmen bildar i dessa dagbrott ett nord-sydligt, parallelt alltså med den rådande strykningen, förlöpande bälte af på sina ställen mera än 70 *m* bredd. Då emellertid malmen har en icke särdeles brant stupning (östlig), så är den verkliga mäktigheten betydligt mindre. Bergarten är i malmens liggande grå eller gråröd syenitporfyr, och denna eller andra syenitiska bergarter äro äfven blottade föröfrigt i malmens omgifningar. I ett mindre dagbrott något öster eller sydost ifrån denna hufvudmalm är malmen på ena sidan begränsad af syenit, på andra sidan af en oren kalksten; men att malmen äfven här icke är en sekundär kontaktmalm (metasomatisk), framgår deraf, att ådror eller sliror af syenitporfyr genomsätta malmen vid dennas mot syenitporfyren belägna kontakt.

Malmens egenskaper äro i hufvudsak öfverensstämmande med Wyssokaïa-malmen; dock är apatithalten, isynnerhet mot liggandet,

synbart större. Än är apatiten inmängd i malmen uti för blotta ögat omärkliga korn, än i större korn, som gerna äro strimvis eller slirartadt växlande i mängd, så att malmen får ett utseende, som mycket påminner om de apatitrika Gellivaramalmerna. Den blir dock ej så lucker, eller så tydligt kornig som dèssa. I andra fall samlar sig apatiten i rena drummer, strimmor eller körtlar af flera decimeters utsträckning; och de särskilda partien äro då långsträckta i malmens strykningsriktning. Ibland omsluta sådana större apatitpartier klumpar och stycken af magnetit, som kunna förefinnas så rikligt, att det hela får utseendet af en breccia med apatiten såsom bindemedel. Apatitens färg är öfvervägande brunröd eller fältspatröd, och stundom ses ett större parti utgöras af endast en eller några få apatitindivider. I drushål träffas stundom rätt vackert utbildade, grå-röda eller grågröna apatitkristaller.

Några hundra meter norr om denna malm är devonisk fossilrik, kornig kalksten och dolomit blottad i närheten af syeniten. Genom metasomatiska processer har denna kalksten delvis omvandlats till brunsten, och det är icke oantagligt, att manganen här kommit ifrån den vittrande manganhaltiga jernmalmen.

*Gora Blagodat* är troligen det största af de inom denna del af Uralområdet förekommande malmbergen. Äfven i topografisk mening är detta fallet, i det att berget med en längd af nära 2 *km* reser sig såsom en omgifningarna dominerande nord-sydligt gående rygg, hvars största höjd når 150 *m* öfver basen. Åt öster utbreder sig det jemna, uti den sibiriska slätten öfvergående låglandet, åt vester ses på något afstånd Urals här ej särdeles höga veckryggar afteckna sig mot horisonten. Berget skulle genom sitt utseende kunna förliknas vid ett Kirunavara i mindre skala; denna likhet gör sig emellertid i ännu högre grad gällande med afseende på bergets geologiska beskaffenhet. Det är liknande syeniter och syenitporfyrer som bilda de båda bergen, och det är liknande malmer, som, inneslutna i dessa, stryka igenom bergen i hela deras längdriktning; i båda fallen hafva ock malmbältena öfvervägande en ungefär likadan östlig stupning. I Kirunavara

är malmen emellertid nästan uteslutande samlad i ett enda bredt bälte; här bildar den deremot flera mindre paralleler, hvartill kommer, att dessas samband är afbrutet af dislokationer, som åstadkommit rätt betydliga förskjutningar. (Fig. 2).

Efter hvad som ofvan är sagdt om Wyssokaïa, torde det vara öfverflödigt att ingå på en närmare beskrifning af Blagodat, hvars geologiska sammansättning i hufvudsak endast är ett upprepande af förhållandena der. Beträffande bergarterna må emellertid nämnas, att i ett par preparat af syenitporfyren titanit förefanns rätt rikligt, och att på ett par ställen små gångar eller apofyser af bergarten iakttagas i malmen (uti södra ändan af berget i det gamla, nu ej arbetade galleriet N:o 8).[1] Gränsen mellan malm och bergart syntes här eljes vara något mindre skarp

Fig. 2.

Tvärprofil öfver Blagodat (efter TSCHERNYSCHEW).
I malm; II syenitporfyrer; III epidotiserade syenitbergarter; a—b, c—d förkastningar.

än vid Wyssokaïa, och smärre klumpar eller strimmor af malm syntes i bergarten utanför de större malmstrecken. Sannolikt står härmed äfven i samband malmens större halt af silikat. I ett preparat af, såsom jag antar, typisk malm härifrån finnes rätt mycket blekröd pyroxen med orienterade tafvelformiga violettbruna interpositioner af samma utseende som de i hypersten

[1] Äfven bör anmärkas en kanske tillfällig likhet med Kirunavaratrakten äfven i det hänseendet, att i närheten af Blagodat finnas yngre gångar af kvartsporfyrer (KRASNOPOLSKY, Bull. du Comité géologique, 1890, p. 191).

vanliga, och derjemte gröna isotropa korn af hög relief, hvilka fullkomligt öfverensstämma med de basiska eruptivernas spinell. Halten af spinell och pyroxen i detta preparat torde uppgå till 10 à 20 %. Några öfriga föroreningar af malmen ses ej deri. Enligt en af JOHANSSON (l. c.) meddelad analys äro också här silikatbeståndsdelar betydligt rikligare förhanden än i malmerna från de två förut beskrifna förekomsterna. Jernhalten är derför i Blagodat betydligt lägre (i medeltal c:a 55 %), men malmens kvalitet är i öfrigt på grund af ringa fosfor- och kishalt bättre. I norra delen af berget ingår dock kis mycket rikligt i malmen närmast liggandet, så att malmen på sina ställen nästan förtränges af kisen, och äfven syenitporfyren är närmast malmen kishaltig. Denna kisimpregnation upphör dock åt båda hållen redan på några meters afstånd från kontakten. Den blottade malmytan i Blagodat är högst betydlig. Att deraf sluta sig till verkliga malmkvantiteten faller sig likväl svårt på grund af dagbrottens beskaffenhet, nemligen pallar, som trappstegsformigt sänka sig i malmparallelernas stupningsriktning (fig. 3), och flera dislokationer, som förskjutit malmerna. Den verkliga mäktigheten af de bredaste malmstrecken torde uppnå 20 à 30 *m*, möjligen något mera.

Malmfångsten i de tre beskrifna bergen uppgår f. n. sammanlagdt till i rundt tal 300,000 ton pr år, hvilket representerar ungefär $^1/_4$ af all den jernmalm, som brytes i Ural. All denna malm nedsmältes och förädlas i Ural, och användes härvid nästan uteslutande träkol, ehuru som bekant betydande stenkolslager följa både ost- och vest-sidan af bergskedjan.[1]

---

Den uppfattning af malmernas samband med syenitbergarterna, som synes mig med nödvändighet följa af de här medde-

[1] Rörande grufdriften, arbetsmetoder, priser etc. hänvisas till JOHANSSONS ofvan citerade framställning. Produktionsförhållandena sedan J:s besök (1892) hafva visserligen i vissa delar ändrats, hans arbete ger dock en i det hela äfven nu gällande skildring af den uralska jernproduktionen.

Fig. 3.

Parti af 9:de dagbrottet, nära norra ändan af Blagodat.
(Ur det album, som vid besöket i Blagodat öfverlemnades till exkursionens deltagare).

lade data, kan i korthet formuleras på sätt TSCHERNYSCHEW gjort i sin preliminära redogörelse för Blagodatska distriktets geologi.[1] »Les gisements de Blagodate sont subordonnés aux divers porphyrs à orthose, passant d'un côté au syénite à augite et de l'autre aux roches compactes à orthose. — — Les roches nommées sont divisées en masses stratiformes — — —.»

För fullständighetens skull, och för att mera ingående ådagalägga analogierna mellan de beskrifna uralmalmerna och de norrbottniska af typen Kirunavara, skulle här en närmare redogörelse för särskildt sistnämnda stora malmberg och de malmen omgifvande bergarterna hafva varit på sin plats. Då emellertid LUNDBOHM nyligen publicerat ett arbete om denna malm[2] och en petrografisk beskrifning af bergarterna snart torde vara att förvänta af BÄCKSTRÖM, kan jag inskränka mig till hvad jag redan i det föregående på åtskilliga ställen anfört om denna norrbottniska förekomsts analogier med de uralska, och får förövrigt hänvisa till LUNDBOHMS afhandling och till de äldre uppgifter, som finnas dels i LÖFSTRANDS nedan citerade uppsatser, dels i andra arbeten rörande Norrbottens geologi af SVENONIUS, FREDHOLM och i 1875 års geologiska kommissions publikation. Det bör emellertid beträffande dessa äldre undersökningar anmärkas, att Kirunavarabergarternas natur icke blifvit insedd eller framhållen, och att först af den väntade petrografiska undersökningen, som BÄCKSTRÖM har under händer, kan till fullo framgå, huru långt likheterna mellan dessa bergarter och de ifrågavarande uralska sträcker sig.[3]

Att tydningen af dessa malmer såsom primära utsöndringar ur en syenitisk magma möter motstånd och upptages skeptiskt

---

[1] Bull. du Comité géologique 1889, p. 142.

[2] Kiirunavaara och Luossovaara jernmalmfält. S. G. U. Ser. C. N:o 175, 1898.

[3] Äfven hänvisas till de utförliga referat, som LUNDBOHM och BÄCKSTRÖM lemnat i förra häftet af dessa Förhandl. öfver de föredrag, de höllo om Kirunavara vid marssammankomsten. Då dessa referat kommo mig till handa först efter det föreliggarde uppsats var satt, har jag icke kunnat taga någon närmare hänsyn till der meddelade nya data.

på många håll, är icke oväntadt, då förekomster af detta slag hittills icke blifvit beaktade af de tongifvande petrograferna, och då t. o. m. så fullständigt bevisade magmatiskt bildade malmdepositioner som de basiska eruptivernas titanomagnetiter ännu icke erkännas såsom sådana af många utländska geologer och bergsmän. Så kan man ännu så sent som 1893 få se POSEPNY i sitt arbete »The genesis of ore-deposits»[1] uttala sig för Tabergsmalmens sekundära genesis; och ett sådant åskådningssätt är icke sällsynt bland eljes erfarna geologer, som icke tagit närmare kännedom om de af VOGT och andra skandinaviska geologer förebragta utredningarna af denna och närbeslägtade malmtypers genetiska förhållanden. Visserligen möter man också en och annan gång i litteraturen uttalanden i den riktningen, att dessa vid syenitbergarter bundna malmer i Ural och Norrbotten, liksom det i flera afseenden om dem påminnande *Iron Mountain* i Nord-Amerika, skulle vara eruptiva och jemförliga i genetiskt hänseende med titanomagnetitmalmerna,[2] men då de petrografiska analogierna mellan dessa båda förekomstgrupper icke äro särdeles slående, och då man merendels icke gått utöfver mera allmänna resonnemang eller vaga antydningar, så är man ännu ej kommen längre i afseende på utredningen af syenitmalmernas genesis än till den försigtiga och allmänt hållna formulering, som TSCHERNYSCHEW gaf redan år 1889 i sin ofvan citerade uppsats.

Då det nu emellertid visat sig, att de här beskrifna Uralförekomsterna, ehuru af annan geologisk ålder, i petrografiskt hänseende så fullständigt öfverensstämma med Kirunavara m. fl. i Norrbotten, att de afvikelser, som dessa sistnämnda visa från de uralska, knappast äro större än de skiljaktigheter, som före-

[1] Transact. of the Americ. Inst. of mining engineers 1893, p. 126.

[2] En sådan åsigt har förfäktats i vårt land af LÖFSTRAND (Geol. Fören. Förhandl. **13**: 135 och **14**: 131), som meddelat flera värdefulla observationer öfver magnetitförekomster i norrbottniska eruptivbergarter; men hans teoretiska betraktelser öfver detta ämne lida af åtskilliga brister, som kunna förklara, att hans uppsatser härom blifvit mindre beaktade, än de förtjenat på grund af sitt faktiska innehåll.

finnas mellan dessa sinsemellan, ehuru de å sin sida, såsom af det föregående framgår, bilda en genom sina geologiska och petrografiska karaktärer alldeles ovanligt enhetlig grupp, så bör det icke anses alldeles för djerft att nu framlägga ett försök till en mera genomförd tolkning af denna malmtyps genesis.

En utgångspunkt har man då deruti, att malmernas uppträdande och beskaffenhet utesluter deras tolkning såsom sekundära bildningar af hvad slag det vara må, och att de derför måste vara lika primära som de syenitbergarter, som omsluta och begränsa dem. Då nu dessa bergarter äro obestridliga magmabergarter, lär det väl icke heller vara möjligt annat än att tyda malmerna såsom magmatiskt bildade; och man har så mycket större skäl härtill, som malmen, särskildt i Blagodat, der silikater ingå jemförelsevis rikligt, har just de petrografiska karaktärer (pyroxenen och den gröna spinellen), som tillkomma andra otvifvelaktiga magmatiskt utskilda jernmalmer, men deremot aldrig torde vara observerade i någon sedimentär eller metasomatisk eller pneumatolytisk jernmalmsförekomst.

Men har malmen magmatiskt bildningssätt, så lär man väl få antaga, att densamma utskilts genom differentiationsprocesser af väsentligen samma natur som de, hvilka i allmänhet gifva upphof till kemiskt inhomogena magmor, och sålunda jemte syenitbergarterna separerat sig ur en mera ursprunglig magma, i hvilken syenit- och malmbeståndsdelarna förefunnits tillsammans. Om man tager i betraktande bådas sammansättning och ungefärliga relativa mängd, såväl i de uralska malmbergen som i Kirunavara, så skulle man kunna få någon ledning för bedömandet af sammansättningen å denna mera ursprungliga magma, hvaraf syeniterna och malmen äro derivat. Det synes som om man skulle groft kunna taxera proportionstalet mellan malm och bergart vid dessa förekomster såsom 1 : 5, hvilket i volym skulle betyda ungefär 1 : 10. Det spelar föröfrigt ingen rol, om proportionen vore större eller mindre, så att detta tal godt kan användas för att åskådliggöra resonnemanget. Då nu bergarten kan betraktas såsom väsentligen bestående af perthitisk alkali-

fältspat, hvari för enkelhetens skull ortoklas och albit kunna antagas ingå i lika molekyltal, och malmen såsom väsentligen magnetit, så skulle den magma, ur hvilka båda differentierat sig, kunna sägas vara i hufvudsak sammansatt af elementen till ungefär 1 molekyl ortoklas, 1 molekyl albit och 1 molekyl magnetit, eftersom dessas molekylvigter äro resp. 556, 524 och 232.

I procent skulle detta göra:

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ . . . . | 55.9 |
| $Al_2O_3$ . . . . | 15.8 |
| $Fe_2O_3$ . . . . | 12.4 |
| FeO . . . . . | 3.7 |
| $K_2O$ . . . . . | 7.3 |
| $Na_2O$ . . . . | 4.9 |
| | 100.00. |

Det synes häraf, att en dylik magma egentligen endast genom ett plus af några procent jernoxid och ett minus af några procent kalk och magnesia skiljer sig från kända och vidt utbredda magmatyper. Det får ock härvid märkas, att i verkligheten ingår alltid något kalk och magnesia uti dessa syenitbergarter och malmer, så att skilnaden icke är alldeles så stor, som ofvan anförda siffror utvisa. Nu lär det väl icke kunna förnekas, att sådana magmor kunnat existera, allra helst som af min gifna beskrifning på en del bergartsvarieteter från Wyssokaïa framgår, att faktiskt magmabergarter, bestående af fältspater och magnetit i ungefär de proportioner här antagits, förekomma inom dessa malmförande eruptivområden. Men om sådana magmor finnas, och om hufvudparten af jernet vid en dylik sammansättning hos desamma icke kan urskilja sig i annan form än oxidoxidul, alldenstund det icke gent emot alkalierna kan ingå i förening med kiselsyran, såvida ej kalk och magnesia kommer till hjelp, så måste en af de tu möjligheterna inträffa, att antingen stelnar magman såsom en af väsentligen alkalifältspat (perthit) och magnetit bestående bergart, eller också separera sig dessa sub-

stanser mer eller mindre fullständigt såsom skilda bergarter, den ena bestående af öfvervägande eller nästan ren magnetit, den andra af väsentligen fältspat. Man vet ännu för litet om de faktorer, som bestämma den magmatiska differentiationen i allmänhet och dess olika resultat i olika fall, för att med någon bestämdhet kunna yttra sig om förloppet vid detta speciela och ännu i detalj litet studerade fall. Skäl synas emellertid finnas för den äfven på många andra förekomster tillämpliga hypotesen, att differentiationen här framkallats deraf, att förändringar i de fysiska vilkoren (snarast temperatursänkning) förorsakat den sammansatta magmans sönderfallande uti tvenne i hvarandra olösliga delmagmor, nämligen en af öfvervägande fältspåtsubstans och en af malmsubstans bestående magma. Den fullständiga separationen af dessa båda substanser torde hafva befordrats af deras jemförelsevis stora olikhet i specifik vigt och andra egenskaper, hvartill man också kan såsom en möjlig faktor lägga den magnetiska kraften, som underhjelpt malmsubstansens koncentration. Att malmen härvid ordnat sig bankformigt och konformt med magmamassans begränsningsytor, synes vara väl förenligt med hypotesen, då väl dessa ytor böra ha varit i hufvudsak bestämmande för afkylningens förlopp och hvad man kunde kalla isothermernas lägen i magman. Äfven om differentiationen egt rum förrän magman kom i sitt slutliga läge, borde malmpartien tendera till ett sådant bankformigt uppträdande såsom sliror. Detta malmernas bank- eller lagerformiga förekomstsätt, som väl varit det mest åberopade argumentet mot deras magmatiska genesis, är för öfrigt icke så alldeles enastående. De i diabaser förekommande titanomagnetitmalmerna på Ulfön i Ångermanland och vid Näsberget i Vesterbotten ha en alldeles liknande tendens att bilda väl afgränsade bankar eller med diabasbäddarnas begränsningsytor konforma malmstreck, och liknande företeelser äro ej heller främmande för djupbergarternas malmer (jfr t. ex. Välimäki i Finland. Geol. Fören. Förhandl. 18: 201).

Gränsen mellan malm och bergart i dessa fall är också så fullständigt likartad med begränsningsförhållandena mellan syenitbergarterna och deras malmer, att kontaktstuffer, som jag tagit vid Näsberget, i detta hänseende skilja sig från de uralska endast derigenom, att bergarten i ena fallet är en grå trakytoidal syenitporfyr, i andra fallet en fluidalstruerad diabas.

De jernrika alkalisilikatmagmorna hafva hittills icke haft någon plats i den teoretiska petrografien. Det torde emellertid snart nog blifva nödvändigt taga hänsyn till denna typ, såsom hvars mest utpräglade representanter de här afhandlade magnetitförande syenitbergarterna kunna betecknas. I hvilken genetisk relation dessa föröfrigt stå till de kvartsförande bergarter å ena sidan och till de ofta genom hög magnesiahalt karaktäriserade basiska bergarter å andra sidan, med hvilka de både i Ural och Norbotten synas vara geologiskt samhöriga, är ännu ett alldeles outredt spörsmål, hvars lösning torde blifva af stort teoretiskt intresse. Möjligen skall det också visa sig vid närmare petrografisk undersökning af vissa norrbottniska graniter, att magnetitrika granitiska magmabergarter förekomma, ur hvilka magnetiten kan hafva separerat sig till verkliga malmbildningar. SVENONIUS omnämner från åtskilliga ställen[1] magnetitrika graniter, LÖFSTRAND anför också exempel på mera samlade magnetitförekomster i granitiska bergarter,[2] och vid Elfsby i Norrbotten har jag i en från mörka mineral påfallande fri granit funnit otvifvelaktiga malmutsöndringar genom en syenitisk öfvergångsbildning förbundna med den omgifvande graniten.[3] Det skulle icke förefalla mig otroligt, att Gellivarabergarterna med deras malmer och åtskilligt af de gåtfulla bergarter, som pläga betecknas såsom jerngneis, till slut visade sig också vara magmatiska bildningar.

[1] Bidrag till Norrbottens geologi, sid. 35 o. f. Gradualafh. 1880 och Berggrunden i Norrbottens län. S. G. U., ser. C, 126, 1892.

[2] Basiska utsöndringar — — — i sura eruptivbergarter inom Norrbottens län. Geol. Fören. Förhandl. **14**: 476, 1892.

[3] En närmare beskrifning af denna förekomst skall framdeles lämnas i samband med en redogörelse för denna trakts af graniter, porfyrer, tuffer, konglomerat m. m. sammansatta arkäiska berggrund.

# Palæontologiska notiser.

Af

GERHARD HOLM.

(Härtill tafl. 5—6).

## 7. Om ANGELINS Bronteus? nudus.

Tafl. 5.

I senare häftet af »Palæontologia scandinavica» (1854) afbildar ANGELIN på tafl. 41, fig. 19, 19 a och 20 under namnet *Bronteus? nudus* hufvudets medelsköld samt pygidiet af en trilobit från Regio Harparum i Dalarne, d. v. s. det lager som nu allmänt benämnes Leptænakalken. Den åtföljande diagnosen (sid. 90) är såsom vanligt hos ANGELIN ytterst kort: »B. lævissimus, fronte integerrima, apice tumida; abdomine subovali, costis lateralibus nullis». Diagnosen passar närmast in på en *Illænus* och figurerna visa äfven ett *Illænus*-artadt utseende.

I den öfversigt af silurbildningarna inom de ostbaltiska provinserna, hvarmed FR. SCHMIDT inleder sitt arbete »Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten», uppräknas emellertid »*Bronteus nudus*» ANG. utan något frågetecken för genusnamnet såsom förekommande i Lyckholmer Schicht ($Fe_1$), hvilket lager jemte det derpå följande Borckholmer Schicht ($F_2$) motsvarar Leptænakalken i Dalarne. Då författaren 1882 utgaf sin monografi öfver de svenska arterna af trilobitslägtet Illænus,[1] omnämndes derföre på grund af FR. SCHMIDTS auktoritet förevarande art, i trots af sitt *Illænus*-artade utseende, icke alls. Något original-

[1] Bih. K. Vet. Akad. Handl., bd 7, n:o 3.

exemplar till ANGELIN's figurer hade ej kunnat återfinnas i Riksmuseum. Ej heller hade jag sjelf i Dalarne påträffat någon trilobit, som skulle kunna identifieras med nu förevarande art. Någon sådan förefans ej heller i det betydliga material från samtliga Sveriges museer, som med så mycken vänlighet från alla håll hade lemnats mig till bearbetning. Då jag sedermera af FR. SCHMIDT erhöll förtroendet att för hans »Revision etc.» beskrifva Illæniderna och derigenom erhöll tillgång till allt *Illænus*-material äfven från de ostbaltiska silurbildningarna, fann jag, att den ofvannämnda, af FR. SCHMIDT såsom »*Bronteus nudus* ANG.» betecknade formen åtminstone i sin helhet ej kunde vara samma art, som den ANGELIN afbildat. Hufvudets medelsköld påminner visserligen om ANGELIN's figur, men liknar å andra sidan lika mycket en annan äfvenledes i Lyckholmer Schicht förekommande art *I. angustifrons* HOLM. Pygidiet deremot har ett helt och hållet annat utseende. Den estländiska arten är emellertid, oaktadt sitt i viss mån om en *Bronteus* påminnande utseende, en verklig *Illænus*. Den beskrefs och afbildades af mig under namnet *Illænus Maskei*.[1] Frågan om den verkliga *Bumastus? nudus* ANG. blef emellertid då fortfarande oafgjord. Af TÖRNQUIST[2] anföres *Bronteus? nudus* endast enligt ANGELIN.

Sommaren 1883 företog hr G. VON SCHMALENSEE för Sveriges Geologiska Undersöknings räkning betydande insamlingar af fossil i Dalarne, hvaribland äfven från Leptænakalken. Bland dessa förekommer från Lissberget vid Gulleråsen, och sannolikt härstammande från ett enda Leptænakalkblock, en stor mängd exemplar af pygidiet och af hufvudets medelsköld samt äfven ett par af den fria kinden, hvilka utan ringaste tvekan måste hänföras till ANGELIN's *Bronteus? nudus*. Öfverensstämmelsen är, bortsedt från några af ANGELIN tydligen supplerade delar af hufvudet, fullständig. Det visar sig emellertid, att arten ej är

[1] SCHMIDT, FR. Rev. der ostbalt. silur. Trilob., Abth. III. Illæniden von GERH. HOLM. — Mém. de l'Acad. Imp. des Sc. de S:t Pétersbourg, VII:e Ser., Tome 33, N:o 8. — 1886.

[2] TÖRNQUIST, S. L. Undersökningar öfver Siljansområdets Trilobitfauna. — Lunds Univ. Årsskrift, bd 20, sid. 52. — 1884.

någon *Bronteus*, utan såsom ANGELIN's figur af pygidiet också i verkligheten visar en *Illænus*, tillhörande underslägtet *Bumastus*. Detta senare var svårt att ana, då slägtet *Bumastus* nästan uteslutande är inskränkt till Öfversilur och de undantag, som härifrån förekomma, åtminstone delvis kunna misstänkas bero på en felbestämning af horisont. Inom det skandinavisk-baltiska silurområdet, der någon tvekan om åldersföljden aldrig kunnat råda, var ända tills nu en *Bumastus* aldrig funnen i ett undersiluriskt lager. Fyndet af *Bumastus nudus* (ANG.) i Leptænakalken var derföre så mycket intressantare.

## *Beskrifning.*

*Hufvudets medelsköld* (fig. 1—2). Medelsközden temligen svagt hvälfd. Dorsalfårorna väl utvecklade, nående ett stycke framom ögonen, eller till hufvudets halfva längd, samt midt för dessa trubbvinkligt böjda. Pannan är härigenom midt emellan ögonen starkt inknipen, men vidgar sig äfven framåt ganska starkt. På stenkärnan kan i sjelfva vinkeln iakttagas en oval insänkning, utgörande aftrycket af en motsvarande förtjockning af skalets insida, hvilken antagligen tjenat till muskelfäste. Nära hufvudets framkant, i förlängningen af dorsalfårorna, en cirkelrund liten grop. Ögonen jemte ögonloben något under medelstorleken hos *Illænus*. Ögats afstånd från dorsalfåran knappast större än pannans halfva bredd, der den är som smalast. Afståndet från bakkanten obetydligt mindre än ögonlobens längd samt ungefär hälften af facialsuturens längd framom ögat. Bakom det samma bildar facialsuturen en båge, så att den fasta kinden här utlöper i en lång, småningom afsmalnande skarp spets.

*Den fria kinden* (fig. 3) äfvenledes endast svagt hvälfd med bakhörnet utåt afrundadt, men baktill bildande ett tydligt, ehuru ej skarpt hörn. Utkanten bågböjd, inkanten bakom ögat likaså.

*Skulpturen.* På medelsközden är skalet svagt och oregelbundet smågropigt. Endast i framkanten spår af terrasslinier.

*Pygidiet* (fig. 4—5) semiovalt, långt, med längden endast helt obetydligt mindre än bredden, medelmåttigt och jemnt hvälfdt,

men med en smal, svagt konkav zon närmast utkanten. Framkanten bågformig med ett mycket kort insnitt på sidorna motsvarande sidolobernas raka del hos underslägtet *Illænus* samt således markerande rhachis, af hvilken föröfrigt inga spår äro synliga. Hos ett pygidium, hvars bredd är 28 *mm*, är framkantens raka del endast 1.5 *mm*. Rhachis är 2 1/2 gånger bredare än sidoloben. Vid sjelfva framkanten af rhachis löper en artikulationsfals, medelst hvilken pygidiet ledar mot sista thoraxleden. Artikulationsfacetten temligen liten. Densammas inre del skarpt begränsad, den yttre åter öfvergående i sidoloben. Den snedgående fåran, som utgår från insnittet i framkanten och löper bakom facetten, är innerst djup och skarp, men försvinner utåt. Den inre omböjda kantlamellen (»omslaget») smalt, nästan jemnbredt, starkt konkavt, med inkanten nästan vertikalt ställd och nästan berörande ytterskalet.

## 8. Om kinden hos Illænus punctillosus (Törnq).

Tafl. 6, fig. 1.

I sin för kännedomen om Sveriges fossilförande bildningar samt dessas djurverld grundläggande uppsats »Petrificata telluris Svecanæ»[1] beskref och afbildade Wahlenberg redan 1821 — sid. 28, tafl. 2, fig. 7 — hufvudets medelsköld af en trilobit från Osmundsberget i Dalarne. Med denna förenades ett pygidium — tafl. 2, fig. 3 — från samma fyndort. Dessa delar ansågos nemligen af Wahlenberg tillhöra en och samma art, då de till storleken ungefär motsvarade hvarandra samt förekommo tillsammans. Arten benämndes af Wahlenberg efter det stora och breda pygidiet »*Entomostracites laticauda*».

Af Brongniart[2] anföres denna art enligt Wahlenberg, men föres till det af Brongniart uppställda slägtet *Asaphus* (»*Asaphus laticauda*»).

[1] Nova acta regiæ societatis scientiarum Upsaliensis, Vol. 8.

[2] Brongniart, Alex., Histoire naturelle des Crustacés fossiles, sid. 24, tafl. 3, f. 8. — Paris 1822.

Af DALMAN[1] samt af HISINGER[2] upptages densamma likaledes helt och hållet enligt WAHLENBERG, men hänföres till *Illænus*, hos DALMAN såsom »*Asaphus* (*Illænus*) *laticauda*», hos HISINGER såsom »*Illænus Laticauda*». Detta på grund af formen af hufvudets medelsköld.

BEYRICH[3] visade emellertid, att ifrågavarande delar ej kunna höra tillsammans, i det att pygidiet måste tillhöra en art af det 1839 af GOLDFUSS uppställda slägtet *Bronteus*, hos hvilket hufvudet har en helt annan byggnad. Det verkligen med pygidiet »*Bronteus laticauda*» sammanhörande hufvudet beskrefs och afbildades nu af BEYRICH för första gången.

Det ofvannämnda af WAHLENBERG med pygidiet af *Bronteus laticauda* felaktigt sammanförda hufvudet har förblifvit utan namn samt synes nästan hafva fallit i glömska, ända tills detsamma först 1884 ånyo beskrefs och afbildades af TÖRNQUIST.[4]

I Sveriges Geologiska Undersöknings samlingar förekommer visserligen ett litet exemplar af hufvudets medelsköld insamladt af G. LINNARSSON under hans resa i Dalarne 1870. Det är med LINNARSSONS hand etiketteradt »*Holotrachelus punctatus* n. gen. & sp.», hvarföre han sannolikt haft för afsigt att under detta namn beskrifva detsamma, fastän han aldrig hann utföra detta.[5] Af TÖRNQUIST hänföres arten, om också med någon tvekan, till slägtet *Homalonotus* samt benämnes *H. punctillosus*. I likhet med WAHLENBERG beskrifver TÖRNQUIST endast hufvudets medelsköld. Han tillägger »omnes ceteræ partes animalis ignotæ».

---

[1] DALMAN, J. W. Om Palæaderna, — K. Vet. Akad. Handl. 1826, s. 251.

[2] HISINGER, W. Lethæa Svecica, sid. 17, tafl. 3, fig. 6.

[3] BEYRICH, E. Ueber einige böhmische Trilobiten, sid. 42, fig. 8—9. — Berlin 1845.

[4] TÖRNQUIST, S. L. Undersökningar öfver Siljansområdets Trilobitfauna, sid. 44, tafl. 1, fig. 46, 47; tafl. 2, fig. 1, 2. — Lunds Univers. Årsskrift, bd 20. — Lund 1884.

[5] Förutom detta exemplar förekomma ännu ett par medelsköldar, hvilka LINNARSSON något senare erhållit af lektor S. L. TÖRNQUIST. De äro af LINNARSSON etiketterade med samma slägt- och artnamn som det af honom sjelf insamlade exemplaret, samt »Boda kyrka, TÖRNQUIST, 1876.»

Redan 1880, under min första resa i Dalarne, hade jag emellertid haft lyckan att finna några utmärkt vackra och väl bibehållna exemplar af de fria kinderna. Ett af dessa är afbildad härnedan tafl. 6, fig. 1. I riksmusei äldre samlingar sedan ANGELIN's tid har jag sedermera äfven sett exemplar af de fria kinderna. Desamma hafva äfven varit väl bekanta för ANGELIN, fastän arten ej finnes upptagen i »Palæontologia Scandinavica». Detta framgår deraf, att de finnas aftecknade af honom. Bland teckningar för en tillämnad fortsättning af »Palæontologia Scandinavica», hvilka han vid sin död efterlemnade, förekommer nemligen en restaurerad bild af hufvudet af ifrågavarande art sedt uppifrån och i profil. De fria kinderna äro derstädes insatta på sin plats samt i den ställning, ANGELIN tänkt sig att desamma intagit. Att ANGELIN ej vågat hänföra något pygidium till detta hufvud, är sannolikt deraf, att något sådant ej finnes afbildadt tillsammans med hufvudet, såsom annars är vanligt. Då det kanske kan dröja länge innan Sveriges trilobiter kunna blifva monografiskt bearbetade eller underkastade en genomgående revision, kan ett meddelande om de fria kinderna möjligen nu vara af intresse.

Hufvudets medelsköld har utförligt och noggrannt beskrifvits af TÖRNQUIST. De afbildade exemplaren äro dock samtliga ganska små. ANGELIN's ofvan omtalade tvenne outgifna figurer gifva i förening en ännu bättre bild af hufvudet, om också några detaljer ej äro fullt korrekta.

*Beskrifning af den fria kinden.* — Fig. 3—4. — Bortsedt från de starkt inåt mot hufvudets midtlinie framspringande hörnen vid facialsuturens främre och bakre utgångspunkt bildar den fria kinden till formen ungefär $^1/_4$-del af en ellips. Utkanten är starkt bågböjd med starkaste böjningen vid bakhörnet. Detta framträder emellertid ej genom någon vinklighet hos kanten. Den starkare böjningen öfvergår nemligen fullkomligt jemnt och likformigt i den svagare. Derigenom att den fria kantens böjning fortsätter äfven på de spetsigt utskjutande hörnen ända till facialsuturens utgångspunkter, bilda de här dragna tangenterna

med hvarandra en vinkel af föga mer än 60°. Den fria kindens inre begränsning (facialsuturen) är såväl framom som bakom ögat svagt S-formigt böjd, med undantag af vid utgångspunkterna i hufvudets fram- och bakkant, der böjningen är starkare. Facialsuturen böjer sig nämligen äfven baktill under en skarp båge inåt samt aflägsnar sig härigenom från den fria kindens bakhörn. Den fria kinden utlöper derföre här i en inåt riktad, fullt ut så spetsig och skarp vinkel som framtill. En sådan riktning hos facialsuturen jemte form hos den fria kindens inre hörn är något mycket sällsynt. Facialsuturens bakre gren är längre än den främre. Ögonen äro nämligen belägna närmare hufvudets framkant än dess bakkant. Deras afstånd från facialsuturens främre och bakre utgångspunkt förhålla sig ungefär som 7 till 9. De fria kinderna äro endast svagt hvälfda. Utkanten intages af en bred, nedplattad limb. Denna ligger till hela sin utsträckning i samma plan samt är endast mycket svagt hvälfd. Den bildar fortsättningen af den smalare limben i medelsköldens framkant, samt vidgar sig så småningom mot bakhörnet. Den densamma inåt begränsande fåran uppkommer, åtminstone baktill, hufvudsakligen derigenom, att den fria kindens inre del, som är svagt och likformigt hvälfd, härifrån uppstiger. Fåran är deremot framtill något insänkt. Midt för ögat är limbens bredd lika stor som bredden af kindens inre hvälfda del dersammastädes. Sjelfva utkanten är från facialsuturens bakre utgångspunkt till bakhörnet eller till ungefär $^1/_3$ af sin längd fullkomligt skarp. Härframom börjar densamma så småningom att aftrubbas, så att den vid facialsuturens främre utgångspunkt är fullständigt afrundad. Ögat är af medelstorlek, starkt hvälfdt och höjande sig öfver kinden föröfrigt. Det är nästan halfmånformigt samt står till formen mellan det hos *Illænus centrotus* Dalm. och *I. Linnarssonii* Holm. En tydlig facettering liknande densamma hos nyssnämnda arter kan iakttagas. Facetterna äro derföre små och mycket talrika. Likasom på medelskölden utgöres skulpturen af fina, mycket tätt ställda, nålstickslika punkter. Härtill komma vid utkantens främre afrundade

del ett par svaga terrasslinier, utgörande en fortsättning af några dylika i medelsköldens framkant. Likasom hos *Illænus* löper facialsuturen där på undersidan tätt invid sjelfva framkanten, hvarföre såsom hos nyssnämda slägte ett rostrum måste hafva förefunnits.

Hufvudets medelsköld och de fria kinderna hafva hittills endast träffats hvar för sig och några thoraxleder eller något pygidium, som med säkerhet skulle kunna hänföras till denna art, hafva märkvärdigt nog ännu ej funnits. Detta är så mycket mera förvånansvärdt, som hufvudets medelsköld på vissa lokaler, t. ex. vid Unskarsheden, är mycket allmän samt pygidiet, af hufvudets form och hvälfning att döma, sannolikt haft en nästan motsvarande storlek. Det är derföre å ena sidan föga troligt, att pygidiet kunnat förbises på grund af ringa storlek, eller att det varit så bräckligt, att det alltid förstörts. Å den andra sidan åter är det, om det egt en till hufvudet motsvarande storlek, nästan oförklarligt, att det skulle hafva förbisetts. Gåtan synes mig möjligen kunna förklaras på sådant sätt, att pygidiet i hög grad liknar det hos någon af de i Leptænakalken förekommande *Illænus*-arterna — sannolikt den allmännaste arten *Illænus Linnarsonii* — samt derföre blifvit förvexladt med detta.[1] Detta blir sannolikt deraf, att åtskilligt i hufvudets byggnad påminner om en *Illænus*.

Med *Illænus*-typen i allmänhet öfverensstämmer hufvudets starka hvälfning; den fria kindens starkt afrundade bakhörn är ej heller oförenligt med artens förande till *Illænus*, då bakhörnets form hos detta slägte vexlar inom ganska vida gränser, och hos t. ex. *I. Linnarssonii* är lika starkt afrundadt. Likasom ofta hos *Illænus* utgöres skalskulpturen af fina, likasom med en nålspets instuckna punkter. Härtill kommer, att hos en Böh-

[1] Häremot kan dock anmärkas, att från vissa lokaler t. ex. Dalbyn i Ore socken, hvarifrån i Sveriges Geologiska Undersöknings samlingar exemplar insamlade af hr G. v. SCHMALENSEE förekomma, bergarten utgör en verklig breccia af medelsköldar af ifrågavarande art jemte delar af *Bronteus laticauda* utan synbar inblandning af andra former.

misk art *Illænus calvus* BARR., af hvilken emellertid hittills endast hufvudets medelsköld är beskrifven,[1] denna senare i flera afseenden visar en betydlig likhet med nu förevarande form. Enligt figurerna är framkanten försedd med en liknande limb, och de fasta kinderna hafva vid bakkanten en tydlig randfåra. Ögonen äro också belägna längre framåt, än som är vanligt hos *Illænus*, i det ögonloben intager facialsuturens midt.[2] Hufvudets hvälfning är densamma, såsom framgår vid en jemförelse mellan fig. 1, tafl. 2 hos TÖRNQUIST och fig. 12, tafl. 6 hos BARRANDE. Pannans form öfverensstämmer likaledes, i det den äfven hos *I. calvus*[3] är tydligt begränsad framtill, om också ej så skarpt som hos nu förevarande art.

På nu anförda grunder anser jag, att arten, till dess fullständigare, afgörande exemplar funnits, med större rätt bör hänföras till *Illænus*, än till *Homalonotus*. TÖRNQUIST har ej uppgifvit orsaken, hvarföre han räknat densamma till sistnämnda slägte. Något en *Homalonotus* liknande pygidium är ej heller kändt från Leptænakalken i Dalarne. Sannolikt bör *Illænus punctillosus* (TÖRNQ.) uppfattas såsom representant för ett underslägte af *Illænus*, karakteriseradt af att pannan är begränsad äfven framtill samt att hufvudet är försedt med en limb. Till detta måste *Illænus calvus* BARR. då äfven räknas. Förutsatt att mitt antagande är riktigt, torde det af LINNARSSON på museietiketter använda namnet *Holotrachelus* lämpligen kunna upptagas för detta underslägte.

---

[1] BARRANDE, J. Syst. Sil. de la Bohême, Vol. 1, Suppl., tafl. 6, fig. 11—12.

[2] Ibid., sid. 71. »Les joues mobiles manquent, mais on voit le cours des branches de la suture faciale, et le lobe palpébral, placé au milieu de leur longeur.»

[3] »La tête de cette espèce est caractérisée par son bombement très-prononcé dans deux sens, de sorte qu'on pourrait la comparer à un demi-sphéroïde. Ce bombement se remarque surtout dans la glabelle qui figure un ovale, tronqué à la base, et nettement limité par des sillons dorsaux très-marqués sur les côtes et encore sensibles autour du front.»

## 9. Om ett fullständigt exemplar af Pseudosphærexochus laticeps Linrs.

Tafl. 6, fig. 2.

I sin såsom gradualdisputation 1866 tryckta uppsats »Om de Siluriska Bildningarne i mellersta Vestergötland» beskrifver och afbildar Linnarsson några nya Trilobit-arter. Bland dessa förekomma från lagret D vid Bestorp på Mösseberg *Sphærexochus laticeps* n. sp. grundad på ett ofullständigt exemplar af hufvudets medelsköld — sid. 17, tafl. 2, fig. 3 — samt *Cyrtometopus latilobus* n. sp. uppställd på ett pygidium — sid. 17, tafl. 2, fig. 2.

I den härpå följande utförligare afhandlingen »Om Vestergötlands Cambriska och Siluriska aflagringar»[1] upptagas af Linnarsson samma arter. Af *Sphærexochus laticeps* beskrifves och afbildas nu äfven thorax enligt ett nyfunnet fullständigare exemplar från Kongslena. Detta utgöres af hufvudet jemte vidhängande 12 thoraxleder, sid. 61, tafl. 1, fig. 8—9. Af *Cyrtometopus latilobus*, nu anförd såsom »*Chirurus* (*Cyrtometopus*) *latilobus*» beskrifves och afbildas fortfarande endast pygidiet. Såsom sannolikt anses nu likväl, att detta är identiskt med det hos *Chirurus octolobatus* M'Coy. Artnamnet *latilobus* bibehålles likväl i afvaktan på fullständigare och fullt afgörande exemplar. Beträffande *Sphærexochus laticeps* påpekas, att de bakre thoracalsegmentens form erinrar om formen af pleurorna hos pygidiet af *Chirurus latilobus*.

Fr. Schmidt[2] har, tack vare det utmärkta materialet från de ostbaltiska silurbildningarna, grundligare och med större framgång än någon annan studerat *Cheiruriderna* och dessas inbördes slägtskapsförhållande. En ej obetydlig del af de dittills beskrifna *Cheirurus*-formerna bringas härvid af honom under diskussion.

[1] K. Vet. Akad. Handl., bd 8, n:o 2. — 1869.

[2] Schmidt, Fr. Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. Abth. 1. — Mém. de l'Académ. Imp. des Sc. de St. Pétersbourg, VII Sér., Tome 30, N:o 1. — St. Pétersb. 1881.

Häribland också de nyssnämnda af LINNARSSON beskrifna arterna. Beträffande dessa har FR. SCHMIDT genom jemförelse med närstående former funnit, att det af LINNARSSON såsom *Cheirurus latilobus* beskrifna pygidiet sannolikt tillhör *Sphærexochus laticeps*.[1] FR. SCHMIDT tillägger härvid »wie LINNARSSON selbst gegenwärtig zugiebt», hvarföre äfven LINNARSSON synes hafva medgifvit sannolikheten häraf.

Att FR. SCHMIDT med sin vanliga skarpblick äfven denna gång träffat det rätta, framgår af ett redan samma år som sistnämnda arbete utkom af Sveriges Geologiska Undersöknings dåvarande samlare hr G. VON SCHMALENSEE vid Kongslena i röd Trinucleusskiffer funnet fullständigt exemplar af *Spherexochus laticeps*. Detta har länge varit utställdt i Sveriges Geologiska Undersöknings museum, men har hittills aldrig blifvit i tryck omnämndt. En helt och hållet på fotokemisk väg utförd bild af detsamma gifves här.

Thoraxledernas antal är 12, såsom FR. SCHMIDT också enligt jemförelse med närstående arter med säkerhet antog. Då pygidiet är 4-ledadt, föres den ifrågavarande arten jemte samslägtingar oaktadt sitt en *Sphærexochus* liknande hufvud af FR. SCHMIDT till slägtet *Cheirurus*, i stället för såsom förut till *Sphærexochus*. Hos sistnämnda slägte är nemligen pygidiet endast 3-ledadt. De förra sammanföras af FR. SCHMIDT till ett underslägte *Pseudosphærexochus*. Underslägtena under *Cheirurus* torde emellertid på af TÖRNQUIST[2] framhållna skäl, i hvilka jag fullständigt instämmer, heldre böra betraktas såsom sjelfständiga slägten.

Till detaljerna äro hufvudet och thorax hos nu förevarande exemplar ej fullt så väl bibehållna som hos det af LINNARSSON afbildade, och skalet saknas. Pygidiet, ehuru äfvenledes saknande skal, är deremot utomordentligt väl bevaradt. Det afviker något litet från LINNARSSON'S ofvan anförda figurer. På rhachis

---

[1] Ibid., sid. 171.

[2] TÖRNQUIST, S. L. Undersökningar öfver Siljansområdets Trilobitfauna, sid 11. — Lunds Univ. Årsskrift, bd 20.

kunna endast de tvenne främre lederna urskiljas. Dessa äro emellertid likasom på LINNARSSON'S figur väl utvecklade. De begränsas på sidorna af fullt tydliga dorsalfåror, hvilka på främsta leden knappast äro svagare än på de bakersta thoraxlederna. Samtliga de 4 paren pleuror äro svagt kullriga, och saknas således fullkomligt en sådan, om också mycket svag längsfåra, som LINNARSSON'S figurer visa. Deras ändar äro också i aftrycket ej så aftrubbade, utan något litet spetsigare utdragna. Hos exemplar med skal är pygidiets byggnad densamma, men på gränsen mellan 3:dje och 4:de rhachislederna förekommer på hvardera sidan en djup grop.

Ett annat exemplar, äfvenledes från Kongslena, har hufvudets ena sida jemte de 6 första thoraxlederna ovanligt väl bibehållna och med skalet fullständigt i behåll. Den fasta kinden utlöper, såsom LINNARSSON'S figur 8 visar, i en bakåtriktad rudimentär tagg, men framom denna är sjelfva bakhörnet af hufvudet urnupet, i det den fria kinden skjuter längre ut mot sidan. Innerst i den på detta sätt uppkomna inskjutande vinkeln utmynnar facialsuturen. Det af den fria kinden bildade hörnet är afrundadt. Den fria kinden är betydligt bredare än LINNARSSON'S figur 9 visar, samt den nedplattade kanten bred och skarpt skild från den inre, hvälfda delen. Thoraxledernas pleuror visa väl utbildade artikulationsfacetter. De bilda derföre ej sådana fria ändar som på LINNARSSON'S figur 8, utan betäcka hvarandra tegelformigt.

## 10. Om förekomsten af Ceratopygekalk vid Glöte i Herjeådalen.

I sin för kännedomen om nordligare Sveriges lagrade bildningar grundläggande uppsats »Ueber die Geognosie der schwedischen Hochgebirge» omnämner TÖRNEBOHM förekomsten af en serie af på kalksten rika smärre silurfläckar, hvilka på gränsen mellan granit eller porfyr i öster samt en mäktig qvartsitbildning i vester kunna följas från sydöstra ändan af Storsjön i Jemt-

land mot sydvest ända till närheten af Dalarnes gräns. Endast från en enda af dessa kalkstensförekomster, nämligen från den vid Glöte i Herjeådalen, anföras några fossil. På grund af LINNARSSON's bestämningar hänföras emellertid samtliga dessa till orthocerkalken. »Folgende bei Glöte gesammelten [Versteinerungen] sind von dr G. LINNARSSON bestimmt worden: *Pliomera* (der *P. primigena* ANG. nicht unähnlich), *Triarthrus* sp., *Chirururus* sp., *Symphysurus* sp. (veilleicht *S. socialis* LINRS.) *Orthoceras* (wahrscheinlich *O. commune*), *Orthis* sp., *Lingula* sp. Sie gehören alle der Fauna des Orthoceratit-Kalksteines an.»

I Sveriges Geologiska Undersöknings samlingar förvaras några kalkstensstuffer, innehållande mer eller mindre fragmentariska fossil, från Glöte by. De äro insamlade redan 1863 af professor A. ERDMANN, samt utgöra med största sannolikhet just den samling, på hvilken LINNARSSON's nyss anförda bestämningar grunda sig. Vid en flyktig granskning af dessa stuffer trodde jag mig finna, att de flesta af dem måste tillhöra *Ceratopygekalkens nivå*. Stufferna underkastades derföre en noggrannare undersökning. De synliga fossilfragmenten utpreparerades så vidt möjligt, och några af stenstyckena sönderslogos för att finna ytterligare och tydligare fossil.

Såsom resultat af denna granskning har framgått, att såväl *Orthocerkalk* som *Ceratopygekalk* förekommer i samlingen, ehuru det öfvervägande antalet stycken samt alla bestämbara fossil med undantag af en *Endoceras*-art tillhöra den senare.

*Orthocerkalken* är till färgen mörkt brunaktigt rökgrå med oregelbundna, korta, papperstunna skiffersliror. Den visar spår af någon pressning genom förekomsten af blanka glidytor. På slipade ytor visa sig snitt af talrika skalfragment. De enda af dessa, som kunna bestämmas, tillhöra en *Endoceras*, af hvilken äfven ett tydligare exemplar i längdsnitt framträder på en vittrad yta. Denna *Endoceras*-art, hvilken utmärker sig genom sina temligen höga kammare samt sin jemförelsevis temligen smala sifon, är ännu ej beskrifven och namngifven, men utgör en för

den lägsta orthocerkalken (*Megalaspis limbata*-zonen) karakteristisk form.

*Ceratopygekalken* utgöres dels af en ljusare rökgrå, finkornig, spröd och splittrig kalk, dels också af en brunsvart, nästan tät kalk, hvilken är sammanväxt med en kalk af samma utseende och beskaffenhet som den förra, och i hvilken den invid ena skiktytan bildar tunna, ej skarpt begränsade linsformiga eller oregelbundnare smärre partier. På samma gång som den grå kalken påminner om den ljusare kalken, hvilken i Norge (Kristiania—Mjösen) bildar hufvudmassan af Ceratopygekalken, liknar den svarta kalken fullkomligt den svarta kalk, hvilken vanligen såsom smärre ellipsoider dersammastädes underlagrar den förra. En ej obetydlig petrografisk likhet mellan Ceratopygekalken vid Glöte och i Norge synes derföre förekomma. Följande fossil hafva med full säkerhet kunnat bestämmas:

I den gråa kalken:

*Amphion primigenus* Ang.
*Symphusurus angustatus* Sars & Boeck.
*Orthis Christianiæ* Kjer.
*Lingulella lepis* Salt., Brögger.[1]

I den brunsvarta kalken sammanväxt med grå kalk:

*Triarthrus Angelini* Linrs.
*Niobe insignis* Linrs.
*Hypostoma af obekant Trilobit*, men karakteristiskt för Ceratopygekalkens fauna.
*Orthis Christianiæ* Kjer.
*Lingulella lepis* Salt., Brögg.[1]

Samtliga dessa fossil utgöra för Ceratopygekalkens fauna karakteristiska arter. Om också *Ceratopyge forficula*, efter hvilken detta lager uppkallats, ännu ej blifvit funnen, kan likväl någon tvekan ej råda om förekomsten af Ceratopygekalk vid Glöte.

[1] Brögger, W. C. Die Silur. Et. 2 und 3, tafl. 10, fig. 5 b.

## FÖRKLARING TILL FIGURERNA.

---

### TAFL. 5.

## Tafl. 5.

**Illænus (Bumastus) nudus** Ang.

Samtliga exemplaren från ett block af *Leptænakalk*. — Dalarne, Lissberget vid Gulleråsen. — G. v. Schmalensee. (S. G. U.).

Fig. 1. Fragment af hufvudets medelsköld, stort exemplar. — Naturl. storlek.
» 2. Hufvudets medelsköld, nästan fullständig. Först. $^2/_1$ ggr.
» 3. Den fria kinden. — Först. $^2/_1$ ggr.
» 4. Pygidium. — Först. $^2/_1$ ggr.
» 5. Pygidium med den inre kantlamellen (»omslaget») fullständigt blottadt. — Först. $^2/_1$ ggr.

# TAFL. 6.

## Tafl. 6.

**Illænus punctillosus** (TÖRNQ.).

Fig. 1. Den fria kinden. — *Leptænakalk.* — Dalarne, Unskarsheden, Rättviks socken. — G. HOLM. (G. HOLM'S saml.). — Först. $^{2}/_{1}$ ggr.

**Pseudosphærexochus laticeps** (LINRS.).

Fig. 2. Fullständigt exemplar, nästan helt och hållet saknande skal. — *Röd Trinucleuskiffer.* — Vestergötland, Kongslena. — G. v. SCHMALENSEE. (S. G. U.). — Först. $^{3}/_{2}$ ggr.

# Strandlinierna vid Torne Träsk.

Af

Fredr. Svenonius.

Vid Geologiska Föreningens aprilmöte 1885 lämnade jag en beskrifning öfver de vackra och vidt utbredda strandlinierna vid sjön Sitasjaur, Gellivara socken, invid riksgränsen. Två år senare[1] beskref jag ett analogt fenomen vid de lappska sjöarna Sitojaur och Lajdaur, Jokkmokks socken. De förra äro typiska erosionslinier, de senare i högre grad ackumulationsterrasslinier. Sedan dess har ämnet blifvit ganska modernt och »issjöarna» hafva redan en ej obetydlig litteratur. Antalet fjällsjöar med märken efter forna höga vattenstånd har ock växt, så att vi för närvarande känna minst åtta sådana inom landskapet Lappland, nämligen Torne Träsk, Sitasjaur, Satisjaur, Stora Lulejaur, Sitojaur, Lajdaur, Pjeskejaur och Tärnajaur. Dessutom ser man på några ställen inom Kvikkjokksfjällens dalar strandlinier belägna högt öfver numera utfylda sjöar. Antydan till strandlinier torde ock finnas vid östra ändan af Skalkajaur. Emellertid synes det mig egendomligt, att vi ej känna strandlinier från vida flera af de lappska sjöarna, t. ex. Rostojärvi, Vasten- och Virijaur m. fl., som dock varit mångfaldiga gånger besökta under snart sagdt alla möjliga belysnings- och väderleksförhållanden. Möjligen har ej den forna isdammens läge varit just det man vanligen föreställt sig. Eller böra vi kanske räkna, mera än hittills plägat ske, med *flera* glaciationsområden? I några fall ser

[1] Geol. Fören. möte den 7:e jan. 1887.

man också öster om den stora isdelaren företeelser af snarlikt utseende, som ej torde vara fullt förklarade. Ett sådant exempel lämnar Gellivara-trakten, där icke blott vissa svallgrusnivåer å Malmbergets och Dundrets sluttningar ådraga sig uppmärksamheten, utan ännu mera en mängd nästan gigantiska terrasser omkring berget Suorvanen invid (den äfven från andra kvartärgeologiska synpunkter mycket intressanta) nya Vittangi-vägen synes vara i hög grad värd en grundlig undersökning.

Strandlinierna vid Torne Träsk torde vara de märkligaste i hela vårt land, åtminstone torde ingenstädes så många nivåer hafva iakttagits. De observerades veterligen första gången af D. Hummel 1875. Han omnämner sådana till en höjd af vid pass 400 fot öfver sjöns yta och skattar deras antal till fyra. Sedermera äro de sedda af Fredholm och mig åtskilliga gånger, men först i juli 1896 blef jag genom en händelse i tillfälle att göra något för deras närmare undersökning. Emellertid var både tiden och utrustningen för en undersökning ytterst knapp, så att jag icke vågar beteckna resultaten såsom på långt när slutgiltiga. Trots ofullständigheten torde de dock kunna blifva till någon ledning vid andras studier öfver det egendomliga fenomenet.

Torne Träsk-bäckenets topografi framgå tydligt då man sammanlägger de båda kartbladen »Sjangeli» och »Torne Träsk». Det är en påfallande topografisk skilnad mellan å ena sidan mellersta och västra delen, å den andra östra delen däraf. Det förra området begränsas af höga fjällvidder med än branta, än lindriga lutningar ned mot sjön. Inom det senare är topografien mycket mera sönderskuren i högdalar, som löpa ut från bäckenet. Med andra ord: skulle man tänka sig vattenytan stiga några hundra meter, så skulle visserligen inom det förra området sjöns vidd blifva mycket större, men karaktären blefve i öfrigt oförändrad. Däremot skulle från den östra delen flera starka strömmar flyta ut. Inom denna östra del — det forna sund-områdets början — träffas strandlinierna, medan längre i vester blott en eller annan ackumulationsterrass blifvit iakttagen vid sluttningen

från någon sidodal (Tuopti-jokk). Inom östra delen råder urberget, hvaremot »fjällskiffrarna» bilda grunden längre i väster. Räfflornas riktning vid östra ändan är i medeltal från S13—16°V, således alldeles ovanligt sydlig.

De berg, i hvilkas sluttningar strandlinierna iakttagits, sträcka sig från västra spetsen af udden S om den stora Laimolahti rundt om sjöns östra ända, hvarjemte Kortovara i daldroget mot Talojärvi också visar sådana. Deras namn äro *Pieksennenä* (i tabellen betecknadt A), *Piekse Pokevara* vestra och östra (B och C), *Råveåjve* (D), *Njallåjve* (X), *Lahtevara* (E a och E b), *Kalpnisvara* (F) och *Kortovara* (G). Tyvärr har jag endast en gång och under ogynsam belysning passerat de närmast nedanför sjöns n. v. utlopp belägna sjöarne, hvarför jag ej kan bestämdt påstå, att de sakna strandlinier, hvilket emellertid synes sannolikt.

I tabellen å följande sida representerar hvarje kolumn en bergsluttning, hvars linier äro barometriskt afvägda. Endast de med *n* förmärkta i kol. C äro afvägda med Wredes spegel och improviserad stång. Bergen äro ordnade från vester mot öster. Fulldragen linie under en siffra betecknar *berghak*; de längre linierna i tabellen beteckna de starkaste och mest utpräglade strandlinierna. Höjderna äro i meter öfver Torne Träsks yta, som i medeltal ligger 345 *m* ö. h.

Ehuru undersökningarna äro knapphändiga, synas några detaljer från åtskilliga af dessa linier här vara på sin plats, och torde jag härvid få gå i samma ordning, som bergen af mig besöktes. Hvarje linie anföres med det ordningsnummer, som tillkommit henne i den generella tabellen. Att afvägningen, så vidt möjligt och då ej annorlunda anmärkes, afsett själfva terrasshaket (= inre väggens fot), säger sig självt. Såsom af tabellen synes, ligger medelintervallet för två följande linier mellan 8 och 9 *m*.

*Piekse Pokevaras* östra del (kol. C), närmast emot Voressaari. Linierna 1, 6 och 9 äro terrasser; 12 och 13 berghak. Bergarterna röd ej grofkornig granit, ibland gneis; åtskilliga partier

| N:o | A. | B. | C. | D. | X. | E a. | E b. | F. | G. | Medelhöjd. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 25 | | 218.3 | | | | | | | | |
| 24 | 207 | 210.7? | | —? | —? | | | | | 210 |
| 23 | 195.4 | 195.39 | | | | | | | 196.65 | 196 |
| 22 | | | | | | 188.60 | | | | 188 |
| 21 | 183.7<br>181.35 | | | | | | | | | 182 |
| 20 | 160.29 | | | | | | | | | 161 |
| 19 | | | | | | 151.80 | | | | 152 |
| 18 | flera mindre tydliga linier i svallgruset | 144.08 | | | | | | —? | 145 | 144 |
| 17 | | | | | | | | | 131.2 | 131 |
| 16 | | 116.0 | | 116.0 | | | | | 119.6 | 117 |
| 15 | | | | ? | | | 111.55 | | | 111 |
| 14 | | | | 106.72 | | | 104.65 | | 103.36 | 104 |
| 13 | | | 100.2 *n* | 99.76 | — | 98.04 | | —? | ? | 100 |
| 12 | | 95.12 | 95.8 | | | | 97.75 | | | 96 |
| 11 | 93.6 | | | 92.8 | | 93.48 | | | 93.96 | 93 |
| 10 | 85.41 | | | | | | 85.10 | | | 85 |
| 9 | | 73.52 | 75.2 *n* | 73.63 | | 75.24 | | | | 74 |
| 8 | 67.28 | 64.55 | | | | | | | | 65 |
| 7 | några otydliga | | | 55.20 | | | | | | 55 |
| 6 | | 48.20 | 48.2 *n*<br>47.9 | | | 50.44 | | | | 49 |
| 5 | | | | | | | 44.46 | | | 44 |
| 4 | 38.3 | | | | | 38.76 | | | | 39 |
| 3 | | 34.5 | | | | | 34.2 | | | 34 |
| 2 | | | | 23.0 | | 23.94 | | —? | | 23 |
| 1 | 12.8 | 13.9 | 15.4 *n* | | | | | | | 14 |

granulit, mörk hornblendegneis o. s. v., hvarjämte en strimma kalksten synes mot toppen af detta liksom i några andra berg i trakten. — Vid terrassernas fot utbreder sig alltid en rad af svallgrus eller svallade block. Planet till linien 1 är mycket vackert, cirka 50 *m* bredt, räknadt från den mosstäckta, vackra svallgrussluttningen från n:o 6. En smal myr framgår efter dennas fot. Denna del af berget bestegs ej ofvanom lin. 13.

*Samma berg*, något västligare (kol. B). Endast de två nedersta, af hvilka den nedre är synnerligen praktfull, äro terrasser utan iakttagna berghak. Uti n:o 6 ser man på ett ställe vid planets främre kant en fristående klippa liksom en »rauk». Innanför denna är en tillpackad stenbädd, slutande med ett gröfre blockband framför klippfoten till nästa linie, n:o 8, som är särskildt praktfull. Så långt man ser kan den med afvägningsspegeln följas horisontelt genom det väldiga stenskraflet, som betäcker berget mot NV. Från kanten till inre väggen (haket) — båda fast berg — var i afvägningsliniens riktning 28 *m*, under hvilken sträcka planet höjde sig 3,2 *m*. Nära kanten ligga här tre starkt i ögonen fallande block; innanför dem är planet täckt af ganska väl svallade stenar af i medeltal $^1/_2$ till en kubikfots storlek. *N:o 9* är mindre utpräglad till sitt förlopp, men fullt tydlig. Inre väggen är en 4 *m* hög bergbrant (täml. grof, glimmerrik gneis, ibland med hornblende; delvis »evrit-» eller fingranitisk). Planet är lutande och fullt af »bullersten». Klipplanet till *n:o 12* är till stor del täckt af mycket grofva, kantiga block. *N:o 16* är mycket jämn och plan till 10—15 *m* bredd, men derofvanför ses i den lindriga, odeciderade bergsluttningen åtskilliga mindre säkra markeringar med några få meters intervaller. Äfven *n:o 18* bör, ehuru ganska tydlig, räknas bland smålinierna; planet är något lutande, väggen ej skarpt markerad. *N:o 23* och *24*: ett cirka 100 *m* bredt ganska jämt parti af fjället, inom hvilket flera strandlinier tyckas förlöpa, ehuru otydliga mot vester genom förklyftningspallar. Det hela bildar en lång och skarp afsats, motsvarande högsta delen af den stora »linieudden». Med afvägningsspegeln ses, att på Råvevara och Njallåjve finnes ett mot-

svarande plan, betydligt öfver de fullt utpräglade strandlinierna. Ännu högre, *n:o 25*, ses ock en sådan antydan på något ojämn berggrund utan svallgrus. Denna högsta, förmodligen icke synnerligt jämna nivå ses flerestädes mer eller mindre tydligt antydd och skulle måhända kunna beteckna något denudationsplan af vida högre ålder. Från min vändpunkt på 256 *m* höjd steg jag ned utefter svallgrusområdet i:

*Pieksennenä* (kol. A). Svallgrusmassorna började på 207 *m* (= n:o 24). En mindre afsats, motsvarande n:o 23 i B, observerades här på 195.4 *m*. Här omkring ses åtskilliga mindre tydliga terrasser. Första större klapperplanet här nedom var på 183.7 *m*. Uti en härifrån mot VNV nedlöpande, smal och icke öfver blocköknen nämnvärdt höjd rygg ses flera liniehak med några få meters höjdskilnad. Det nedersta af dessa är i nivå med en linie i B. Här nedanför ses en mängd mindre skarpa linier, såsom n:o 20 och andra, vid hvilka aflästning ej gjordes. Mycket tydliga och vackra äro linierna 11, 8 och 4. Utom n:o 10 på afläsningen 85.41 ses mellan 8 och 4 några otydliga terrasshak, som ej aflästes. Terrassplanen vid många af linierna i denna udde äro vegetationsfria. Materialet blir mer och mer svalladt ju mer man nalkas sjöytan.[1]

*Råveåjve* (kol. D). N:o 2 (nederst) är praktfullt synlig på långt håll och markeras särskildt genom en ett par famnar bred, något lutande vall af grofva, något afrundade »bullerstenar» om i medeltal ett par kubikfots storlek. N:o 7 är en skarp blockvall af möjligen något mindre stenar, som ibland äro skarpkantiga, ibland ganska väl rundade. N:o 9 har ofta hak i bergväggen. Den är delvis utmärkt tydlig med ett 15 *m* bredt plan strax utanför den inre blockvallen och med ymnigt af hufvudstora svallstenar i den lindriga sluttningen (eller *branten*) nedom planet. Denna sluttning lutar cirka 26°. N:o 11 är fullt tydlig, men torde undanskymmas af n:o 13, som är den praktfullaste på

[1] Under de 5 timmar utvandringen öfver B och A varade, hade lufttrycket ökats med 1.4 *mm*, hvilket jag vid beräkningarne fördelat jämnt, enär synoptiska kartan för dagen ej låter förmoda någon större oregelbundenhet i växlingarne.

detta berg. Planet är slätt och höjer sig på 15—18 *m* bredd cirka 1.5 *m*. Ett och annat rulladt, hufvudstort block ses därpå, men i branten, hvars lutning är dryga 30°, ses något ymnigare af sådana och vid dess fot en tydligare rad. Liniens inre begränsning är ofta en meterhög, brant, skroflig bergvägg. N:o 14 är mindre tydlig; ett plan af rätt fint svallgrus ses vid foten af ett litet rundt utsprång mot SSO, hvilket genom en mindre däld skiljes från det egentliga Rovevara. — Omständigheterna tillåto mig ej att landstiga vid *Njallåjve* (kol. X), på hvars sluttning man från sjön kunde iakttaga flera präktiga linier. Några af dessa insyftades med Wredesspegeln från de närbelägna bergen.

*Lahtevara* ligger närmast öster om Njallåjve. Dess lindriga sydsluttning är ett af yppig skog[1] beväxt hedland, i hvilket man har svårare än eljes att identifiera de mer eller mindre tydliga afsatserna. Det är därför så mycket mera påfallande, att uträkningen af barometersiffrorna, hvilken naturligtvis skett långt senare, för så många linier visar en så vacker öfverensstämmelse. I kol. *E a* anföras terrasserna under uppstigandet, i kol. *E b* de linier, som sågos under nedvandringen några hundra meter östligare. Af strandmärkena efter profilen *E a* är den nedersta (*n:o 2*) ett tydligt plan, som slutar på 23.94 *m* öfver sjön; n:o 4 antydes genom en brytning i sluttningens profil; n:o 6 är en kal blockrand, som synes fortsätta långt genom skogsmarken; n:o 9 är en mycket skarp linie; n:o 11 sammanfaller med tallgränsen (93.48 *m*); n:o 13 är åter en kal blockvall; n:o 19 är bergkanten, som med Wredesspegeln synes sammanfalla med den öfversta linien på Kalpnivara (F); slutligen är n:o 22 ett plan strax under bergets topp. Af de på nedvandringen antecknade (E b) är n:o 15 en väl utpräglad strandlinie; n:o 14—12 äro ej så tydliga, dock med så pass stark markering, att jag fann skäl göra

[1] Jag erinrar om, att Torne Träsk (345 *m* ö. h.) är den lägsta af våra stora fjällsjöar och att vid dess östra del ännu finnas ej alltför enstaka tallar. Uti ifrågavarande sluttning mätte jag en tall, som på brösthöjd hade en omkrets af 2.08 *m*.

afläsningar; n:o 10 är ett profilbrott, men 5 och 3 tydliga plan.

*Kalpnivara-linierna* (kol. F) hade jag ej tillfälle besöka; deras höjd angifves efter ögonmått. Trenne äro mycket skarpt markerade, på cirka 20, 100 och 150 *m* höjd. Den nedersta fortsätter efter Opisåjves sluttning på sjöns södra strand. Den öfversta ter sig som ett praktfullt linjalplan på en brant svallgrussluttning. (Ledsamt nog blefvo alla mina fotografiplåtar från denna trakt skadade och obrukbara). *Kortovaras* linier (kol. G) äro, liksom sluttningens hela utseende, af samma natur som Lahtevaras. N:o 11 markerar efter en viss sträcka tallgränsen, som dock på ett annat ställe sågs skjuta upp till linien n:o 17. N:ris 14, 18 och 23 äro väl markerade, delvis med berghak.

Det synes sannolikt, att samtliga linierna i denna trakt verkligen utmärka mer än ett tjugutal forna vattenstånd af längre eller kortare varaktighet. Skemat innehåller blott 6 nivåer, som synas uppträda mera isoleradt; men af dessa äro de flesta mycket kraftiga och långa, flertalet af de öfriga ses på nästan precis samma höjd i flera berg. Under alla förhållanden återstår ett alldeles ovanligt stort antal strandmärken, äfven om en eller annan linie skulle komma att utgallras i följd af möjliga instrumentala fel. Att ej *alla* nivåer blifvit utpräglade på alla ställen, är ju en vanlig och lätt förklarlig företeelse. — Såsom af skemat synes, gifva ej mina siffror någon ledning för bedömandet af gradientens storlek.

Uppställer man nu den frågan: »*hvar hade Torne Träsk sina aflopp under vissa af strandlinierna betecknade skeden?*» så förutsätter besvarandet kännedom om a) *passhöjderna* och b) *gradienten* för landhöjningen efter istiden. Vid riksgränsen i vester känner man veterligen blott *en* passhöjd någorlunda. Enligt uppgift af ingeniör GROTH, som senast stakat Gellivara—Ofotenbanan, går jernvägsplanet i passet bortom Wassijärvi på 517 *m* ö. h. och kanske ett tiotal *m* öfver passets botten, som således ligger cirka 500 *m* ö. h. eller 155 *m* öfver Torne Träsk. Höjden af passet från det nordligare belägna Nuorajärvi är obekant,

men antagligen större. Detsamma gäller om passet mot Bardos Sördal i norr från sjöns västra ända.

Visserligen är måttet af landthöjningars olikhet i dessa trakter obekant, men man torde knappt få antaga den mindre än 25—30 *m* för ett så långt O—V-ligt afstånd. I sådant fall skulle denna passhöjd motsvara en nivå af cirka 185 *m* (n:o 22 eller 21) inom det nyss skildrade linieområdet. I denna trakt finnes ett egendomligt urgröpningsfenomen, som K. A. Fredholm skildrat 1884 (dagb.) och som jag äfven hört andra beskrifva såsom ytterst storartadt. I närheten af riksrösena 267 och 268 finnes »en nästan otalig mängd» af djupa fåror och kanaler utbildade i skiffrarne. Somliga äro flera famnar djupa och en till flera famnar breda med dels lodräta, dels inåt sidorna urgröpta, slätfilade sidoväggar. Då jag ej känner dessa kanalers lutningsförhållanden och ej haft tillfälle att se dem, kan jag ej yttra mig om sannolikheten af den nära till hands liggande tanken på ett sammanhang mellan dem och forna aflopp från Torne Träsk. Men jag vill för kommande besökare påpeka saken.

Samtidigt med sjöns aftappning åt Ofoten borde aflopp hafva funnits jemväl mot Altevand, till hvilket passhöjden enligt mina afvägningar ej kan ha varit mera än några få meter öfver 500. Men, som landhöjningens ojämnhet icke kan hafva inverkat med nämnvärdt belopp hitåt, har detta aflopp kunnat fungera ända tills sjöytan nådde linien n:o 20 (160 *m*). Om sålunda de dåtida flodsystemen i Norge voro någorlunda lika de nuvarande, bör en del af Torne Träsks vatten då ha runnit ned mot Malangen fjord.

Först härefter blef Torne Träsk en helt och hållet svensk insjö. Det torde vara lönlöst att försöka finna *passhöjder* motsvarande alla vattenståndsnivåerna efter denna tid. Detaljerna i de forna hydrografiska systemen voro särskildt för dessa delar af Norrbotten betydligt olika mot nu, och helt visst voro äfven många pass af samma natur som fördämningarna: *äfven de smälte bort.*

Ehuru materialet till föreliggande lilla uppsats är mycket ofullständigt och i hast hopkommet, har jag ansett det kunna offentliggöras, då Ofotenbanans nu förestående byggnad skall till dessa trakter draga en mängd unga ingeniörer, af hvilka måhända en eller annan skulle vilja använda några lediga stunder till ett, med bättre instrumentala hjälpmedel understödt, fortsatt studium af detta kapitel i vårt lands forna hydrografi.

# Tvenne fotografier af snökristaller.

Af

GUSTAF NORDENSKIÖLD.

(Meddeladt af A. E. NORDENSKIÖLD).

I Geologiska Föreningens förhandlingar för 1893, **15**: 146—158, finnes intaget ett af 22 taflor åtföljdt »Preliminärt meddelande rörande undersökning af snökristaller» af G. NORDENSKIÖLD. Denna undersökning är i många hänseenden afvikande såväl från äldre som nyare arbeten rörande samma ämne. De talrika fotografier, som meddelats, äro här vida mer fulländade, bland annat genom snökristallernas indränkning i färgade vätskor vid fotograferingen, och de forskningsproblem, som uppställts, vida mer vidtgående.

Jag vill blott här erinra om:

Den af GUSTAF NORDENSKIÖLD först påvisade nederbörden, vid en temperatur af —8° till —12°, af ihåliga, prismatiska »flaskformade» kristaller innehållande öfverkyldt vatten (anf. afh. fig. 12), hvilka efter nederbörden hastigt omgestalta sig till sexsidiga taflor utan hålrum, en *nederbörd af öfverkyldt vatten*[1] dittills okänd för meteorologerna.

[1] Jag förmodar att en dylik nederbörd ganska ofta inträffar — åtminstone hafva några landtmän för mig förklarat att de ganska väl kände till, att takdropp från ett icke uppvärmdt tak kunde ega rum vid en temperatur betydligt under fryspunkten.

Den sammansatta snökristallens så att säga arkitektoniska byggnad, knappast uppträdande vid något annat kristalliserande ämne så karakteristiskt som här.

Den egendomliga hemiedri, i synnerhet i afseende å fördelningen af »organoidbildningarna», som är ett genomgående drag särskildt hos de tafvelformade kristallerna.

Kristallernas omgestaltning efter nedfallandet.

Deras förhållande vid tryck.

Samt framförallt påvisande af de regelmessigt anordnade vatten- och luftfyllda blåsrum, som karakterisera snökristallerna kort efter nedfallandet. Dessa blåsor och kanaler äro orienterade efter kristallens symmetriplaner, men i alla fall begränsade af bugtade ytor, på ett förvånande sätt erinrande om organernas strukturförhållanden och form hos åtskilliga organismer, hvarför de ock af författaren kallats »organoidbildningar» och de linier, hvarmed de projekteras å basalplanet, »organoidlinier». Man synes här hafva den första antydan till ett samband mellan kristallernas af *plana* och organismernas af *bugtade ytor* begränsade former — ett uppslag som torde öppna ett alldeles nytt kapitel vid studiet af organismernas byggnad.

---

Den anförda afhandlingen utgör, så innehållsrik den än är, endast ett »preliminärt meddelande». Författarens afsigt var nemligen att efter ytterligare studier, delvis med nya, för ändamålet särskildt apterade apparater, i Vetenskapsakademiens handlingar offentliggöra en utförlig afhandling i ämnet, åtföljd af talrika taflor med nya omsorgsfullt valda ljusbilder i större förstoring än å taflorna i den preliminära afhandlingen. Arbetet afbröts dock genom den unge forskarens död den 6 juni 1895. Endast tvenne taflor för det nya arbetet voro då tryckta. Jag tror mig göra naturforskningen en tjenst genom att här offentliggöra dem (tafl. 7 och 8). De gifva oss en bild af den inre sexsidiga taflan i tvenne snöstjernor, jemte början af 5 bland stjernornas armar och ett

något större stycke af den 6:te. Någon säker uppgift på förstoringen har jag ej. Antagligt är, att synfältets diameter i mikroskopet varit 1 *mm*, i hvilket fall bilden är förstorad 140 gånger.

## Rättelse.

Sid. 104, rad. 18—19 nedifrån

står: Som fem man, hvilka under tiden äfven förrättat jordrymningar och andra arbeten, hafva upptagit — — —

läs: Som fem man, hvilka — — — andra arbeten, på två månader hafva upptagit — — —